

# Der untere und mittlere Dogger am westl. Schwarzwaldrand.

Von

**Fritz Deuss, Freiburg i. Br.**

Mit 4 Tafeln.

## Inhaltsverzeichnis.

Einleitung . . . . .	2
I. Teil. Beschreibung der Aufschlüsse . . . . .	4
1. Lahr—Kenzingen . . . . .	4
a) Burgheim . . . . .	4
b) Mahlberg . . . . .	4
c) Kahlenberg—Heuberg—Mittelberg . . . . .	5
d) Kenzingen . . . . .	8
2. Nimburg—Hugstetten . . . . .	9
a) Nimburg . . . . .	9
b) Hugstetten inkl. Lehener Berg . . . . .	10
3. Röthe b. Herdern . . . . .	11
4. Tuniberg . . . . .	12
5. Schönberg inkl. Steinberg b. Bolschweil . . . . .	15
6. Staufen—Schwärze . . . . .	17
7. Badenweiler—Kandern . . . . .	20
8. Wollbachtal—Lörrach . . . . .	30
9. Wehratal . . . . .	36
II. Teil. 1. Profile . . . . .	37
2. Tafeln zu den Profilen . . . . .	54
III. Teil. Stratigraphie und vergleichende paläographische Betrachtungen . . . . .	58
a) Opalinus-Zone . . . . .	58
b) Murchisonae-Zone . . . . .	60
c) Concavus-Zone . . . . .	62
d) Sowerbyi und Sauzei-Zone . . . . .	64
e) Humphriesi-Zone . . . . .	68
f) Blagdeni-Zone . . . . .	70
IV. Teil. Fossillisten . . . . .	74
Literaturverzeichnis . . . . .	84

## Einleitung.

Die Schwierigkeit, den Dogger im süddeutschen-helvetischen Becken in scharf voneinander getrennte Zonen zu gliedern, beruht einmal auf der im Verhältnis zu Norddeutschland erheblichen Armut an Zonen-Ammoniten, sodann auf dem öfters in Erscheinung tretenden Bestreben dieser Leitfossilien, sich nicht streng an eine bestimmte Zone zu halten und sog. „Mischfaunen“ zu bilden. In noch höherem Maße widerstehen die Lamellibranchiaten und Brachiopoden einer Horizontierung und nehmen meist nur lokal den Charakter von Leitformen an. Erschwerend wirken ferner die starken faziellen Differenzen dieser Flachwasserbildung, die sich im großen, namentlich zwischen Ost und West bemerkbar machen.

Das der Bearbeitung zugrunde liegende Gebiet beschränkt sich auf den westlichen Schwarzwaldrand zwischen Lahr im Norden und Lörrach im Süden. Nur das isolierte Vorkommen von Opalinuston bei Wehr an der Südseite des Schwarzwaldes wurde einbezogen. Die Begrenzung bei Lahr wird bedingt durch das Fehlen weiterer Doggerschichten im Norden. Erst in der Senke von Langenbrücken steigen diese aus der Tiefe des Rheintalgrabens wieder empor.

Trotz der großen Verbreitung des Doggers, namentlich im Süden, wird die Beobachtung ungemein behindert durch die starke Vegetation, die sich auf den wenig widerstandsfähigen Schichten des unteren und mittleren Doggers breitmacht. Im Norden ist es eine mächtige Lößdecke, die den Einblick verwehrt und nur in den tief eingerissenen Hohlwegen die Bänke zutage treten läßt. Die besten Aufschlüsse bieten immer noch die alten Steinbrüche, die früher in der Murchisonae-, Sowerbyi-, und Sauzeizone angelegt, dann aber aufgelassen wurden, als man den wenig wetterfesten Charakter dieser Gesteine erkannte.

In dem ersten Teil dieser Arbeit werden zunächst die Vorkommen in der Reihenfolge von Norden nach Süden besprochen, wobei das von früheren Autoren gesammelte Material berücksichtigt ist. Die Aufschlüsse habe ich sämtlich erneut untersucht und, soweit es zugänglich war, Profile hergestellt.

Die bearbeiteten Schichten des unteren und mittleren Doggers entsprechen den Zonen  $\alpha$ — $\delta$  QUENSTEDT's. Jedoch ist das oberste  $\delta$ , der Bifurkatennoolith, dem in unserem Gebiet der untere Hauptrogenstein entspricht, nicht mehr behandelt. Den OPPEL'schen

Zonen wurde noch die Zone des *Stephanoceras Blagdeni*, die auch in der Schweiz und im Elsaß eine selbständige Stellung einnimmt, und die Zone des *Lioceras concavum* hinzugefügt. Die Untersuchung umfaßt demnach folgende Zonen:

	OPPEL	QUENSTEDT
<i>Stephanoceras Blagdeni</i>	<i>Stephanoceras Humphriesi</i>	$\delta$ (pars)
<i>Stephanoceras Humphriesi</i>		
<i>Sphaeroceras Sauzei</i>	<i>Sphaeroceras Sauzei</i>	$\gamma$
<i>Sonninia Sowerbyi</i>	<i>Sonninia Sowerbyi</i>	
<i>Lioceras concavum</i>		
<i>Ludwigia Murchisonae</i>	<i>Ludwigia Murchisonae</i>	$\beta$
<i>Lioceras Opalinum</i>	<i>Lioceras Opalinum</i>	$\alpha$
<i>Lytoceras torulosum</i>	<i>Lytoceras torulosum</i>	

Im zweiten Teil werden zonenweise die Beobachtungen im Untersuchungsgebiet zusammengefaßt und die angrenzenden Länder zum Vergleich herangezogen. Ein lückenloses Bild können wir jedoch nicht erwarten; denn über die kleinen Doggerschollen im Oberelsaß in der Umgebung von Rappoltsweiler finden wir in der Literatur nur äußerst dürftige Mitteilungen. Auch im Unterelsaß in der Zaberner Bucht haben die ausgedehnten Vorkommen in jüngster Zeit keine genauere Bearbeitung erfahren. Nur mit Profilen, wie sie uns die Schweizer Geologen aus dem helvetischen Becken und SCHALCH aus dem Wutachgebiet vermitteln, sind erfolgreich stratigraphische Vergleichsstudien zu treiben.

Die Anregung zu dieser Arbeit erhielt ich von meinem hochverehrten Lehrer Herrn Geh. Hofrat Prof. Dr. W. DEECKE, dem ich auch an dieser Stelle für seinen stets bereiten Rat und Beistand meinen herzlichen Dank ausspreche. Auch Herrn Prof. Dr. J. L. WILSER und Herrn Dr. E. SCHRÖDER habe ich für das Interesse am Fortschreiten meiner Arbeit zu danken, ebenso Herrn Seminardirektor VOLLMER in Karlsruhe für die lebenswürdige Überlassung seines Materials und Herrn Dr. TREFZGER, der mich im Lörracher Gebiet einführte.

## I. Teil.

**Beschreibung der Aufschlüsse.****1. Lahr—Kenzingen.****a) Burgheim b. Lahr.**

Das nördlichste Vorkommen der von mir untersuchten Doggerhorizonte am westlichen Schwarzwaldrand liegt bei Burgheim nördlich Lahr.

Hier wurde nach FROMHERZ ([19] S. 17) im Jahre 1837 in der Nähe des Haupttrogensteinbruches ein Versuchsstollen auf Keupergips angelegt. Unter dem Haupttrogenstein stellten sich schwarzgraue Mergel mit eingelagerten gleichfarbigen Kalksteinen ein, die beide rostbraune Eisenoolithe und grau-weiße Kalkoolithe verstreut enthielten. FROMHERZ wies diese Schichten seiner „Walkerde-Gruppe“ zu, bezeichnete sie aber später (20) als obere Coronatenschichten. Seine Angabe „Kalkknauer zerstreut in Mergel“ weist auf dieselbe Ausbildung der Blagdenischichten wie im übrigen Breisgau hin. Jedoch treten Abweichungen von dem sonst so konstanten, petrographischen Habitus des Horizontes auf, wie Bildung von Oolithen und die fehlende Verkieselung der Schalen. Das massenhafte Auftreten von *Ostrea acuminata* Sow. — „die Mergel bisweilen ganz erfüllend“, — dürfte einem höheren Horizont angehören und zur mergelig oolithischen Basis des Haupttrogensteins zu stellen sein, zumal gerade dieses Lager, wie ein Handstück aus dem geologischen Institut zu Freiburg zeigt, kalkoolithisch ausgebildet ist.

Die „Mergelkalke von Burgheim“, welche SCHLIPPE (48) in seiner stratigraphischen Tabelle als unteres Bathonien anführt, zerfallen also in einen oberen Teil, kalkoolithisch mit *Ostrea acuminata* Sow., der dem unteren Bathonien angehört, und einen unteren Teil, der den oberen Blagdenischichten bzw. dem oberen Bajocien zuzurechnen ist.

**b) Mahlberg.**

Nach PLATZ (38) sind am Südhange des Mahlberger Basalt-schlotes bei einer Brunnengrabung steilgestellte Tone mit *Lioceras opalinum* v. MANDESSL., *Harpoceras radiosum* (= *H. pseudoradiosum*? BRANCO), *Belemnites rhenanus* OPP. zum Vorschein gekommen. Heute st dort kein Aufschluß mehr vorhanden.

## c) Kahlenberg—Heuberg—Mittelberg.

Das ganze Hügelgelände zwischen Ettenheim—Ringsheim—Herbolzheim—Wagenstadt besteht aus einer stark gestörten Doggerscholle. Die mächtigen Lößablagerungen erschweren den Einblick ungemein und lassen nur in einigen Hohlwegen und kleinen Steinbrüchen geringwertige Aufschlüsse in den von mir bearbeiteten Horizonten zu. In der Mehrzahl gehören diese den Zonen der *Ludwigia Murchisonae* und *Lioceras concavum* an. Sterile Sandkalke mit *Cancellophycus scoparius* aus der Sowerbyizone, sodann typische Kalknauer mit verkieselten Fossilien (*Avicula Münsteri* BR. usw.) aus der oberen Blagdenizone wurden als Lesestücke in den Rebbergen am Westhang des Kahlenberges gefunden. Ein kleines Handstück aus rotbraunem eisenoolithischem Kalk mit einigen *Harpoceras pingue* ROEM. (determ. HAUG) = *H. deltafalcatum* QU. (Jura Tb. 53 f. 7, non f. 8) möchte ich mit Bestimmtheit den Humphrieschichten zurechnen. Anstehend konnten die betreffenden Zonen in diesem Gebiet nicht beobachtet werden.

Am Gießhübel, dort wo die Höhen des Heuberges im NW an die Straße Ringsheim—Kippenheim herantreten, finden wir plattige, rotbraune, eischüssige Echinodermenbreccien der Murchisonaezone mit Nestern voll *Pecten pumilus* LMCK. und *P. demissus* PHILL. in einem kleinen Anbruch. Die Schichten fallen mit 17° W ein bei einem Streichen von N 33° W. PLATZ (38) erwähnt hier an der Rötelmauer, den Überresten einer alten Burg, einen Steinbruch, in dem die oolithischen Kalke vereinzelt Eisenoolithe von Erbsengröße enthalten haben sollen.

Derselbe Horizont tritt in einem aufgelassenen Steinbruch am Westabhang des Kahlenberges hart nördl. Pkt. 210,9 zutage. Der südliche Teil dieses Bruches ist mit dickem Kalksinter überzogen, ließ aber doch die für das Liegende der Calceolamergel in dieser Gegend typische Ausbildung erkennen: plattige mehr oder weniger eisenoolithische Echinodermenbreccien, innerhalb der einzelnen Bänke diagonal struiert, unregelmäßig linsenförmig wechselnd mit rotbraunen oolithreichen mergeligen Kalken, die z. T. massenhaft kleine weiße Bruchstücke von Muscheln führen insbesondere *Pseudomonotis elegans* MÜNST.

Folgendes Profil wurde aufgenommen: Str. N. 350° W; F. 8° W.

Lfd Nr.	Mächtigg. cm	Löfsbedeckung
5	ca. 200	gelber sandiger Mergel, Glimmer führend
4	70	blaugrauer mergeliger Ton mit Phosphoritknollen, <i>Gryphaea calceola</i> s. h.
3	40	gelbbrauner eischüssiger toniger Mergel, Glimmer führend
2	20	eisenoolithreicher, mergeliger Kalk mit kleinen Linsen von Toneisenstein
1	ca. 800	wechsellagernde plattige oolitharme rotbraune Echinodermbreccien und oolithreiche Mergel- kalke. <i>Pecten demissus</i> , <i>P. pumilus</i> , <i>Trigonia</i> <i>formosa</i> , <i>Pseudomonotis elegans</i> .

Die in Nr. 4 ziemlich zahlreich vorkommende *Gryphaea calceola* Qu. ist meistens angebohrt, während die etwa haselnußgroßen Phosphoritknollen — ich möchte fast sagen: die ständigen Begleiter der *Gryphaea calceola* — keine Spuren von Bohrmuscheln zeigen. Die außen grauweißen, innen dunkelgrauen Knollen enthalten kleine Glimmerschuppen.

In dem Hohlweg, der von Ringsheim zum Kahlenberg hinaufführt, schauen, durch Löß zum großen Teil verdeckt, gelbe, sandige Mergel und harte sandige Kalke der Sowerbyi-Zone hervor, die jedoch, stark verwittert und verrutscht, für eine Horizontierung unbrauchbar sind. Fossilien wurden nicht gefunden.

Folgen wir dem Hohlweg weiter nach oben, so verschwinden die höheren Zonen, deren Vorhandensein durch die oben erwähnten Lesestücke jedoch erwiesen ist, unter der mächtigen Lößdecke.

Erst wieder an der Höhe des Kahlenberges, auf der Ostseite, sind in einem kleinen Steinbruch von 2½ m Höhe die typischen mehr oder weniger oolitischen eischüssigen Kalke der Murchisonae-Zone in fast horizontaler Lage aufgeschlossen. Wir müssen also eine etwa N—S verlaufende Verwerfung von erheblicher Sprunghöhe annehmen, die den Westteil des Kahlenberges abgesenkt hat. Die Kalke werden zur Beschotterung der vom Kahlenberg hinabführenden Lößhohlwege verwendet.

Etwas weiter südlich, etwa 10 m unter der Schutzhütte, sehen wir:

40 cm verwitterter, schwach oolitischer, rotbrauner Kalk mit *Pecten pumilus*.

ca. 100 cm gelber, sandiger Mergel, Glimmer führend, mit *Pleuromya tenuistriata*.

Diese Schichten dürften den Zonen 5 und 6 in dem später zu besprechenden Profil I von Kenzingen angehören.

In dem beschriebenen Areal finden wir noch zwei erwähnenswerte Aufschlüsse. Es sind dieses der Hohlweg, der von Herbolzheim nach Pkt. 279,3 hinaufführt, und der Felsenkeller an der SW-Ecke des Mittelberges. Ersterer zeigt an einer Stelle, wo die Grasbedeckung abgerutscht ist, eine Folge von Mergel und Mergelkalken.

Lfd. Nr.	Mächtigg. cm	
5	100	gelbe sandige Mergel, stark verwittert, <i>Pecten lens</i> .
4	25	gelber Mergelkalk, <i>Ostrea explanata</i> , <i>Lima proboscidea</i> .
3	15	verwitterter Ton, Fossilien nicht bestimmbar.
2	50	heller Mergelkalk mit dünnen Tonzwischenlagen, <i>Pecten ambigūus</i> , <i>Pecten lens</i> , <i>Belemnites giganteus</i> , <i>Lima Schimper</i> , <i>Avicula Münsteri</i> .
1	30	gelbbrauner Mergelkalk mit zahlreichen <i>Serpula tetragona</i> , <i>Cidarisstacheln</i> .

Str. N. 50 E; F: 7° NW.

Wir werden später sehen, daß diese Schichten faunistisch wie petrographisch in gleicher Ausbildung im Profil II von Kenzingen unter Nr. 16 wieder auftreten und dem Horizont der „Mergel bzw. Tone von Rimsingen“ entsprechen. Weiter oberhalb schauen vereinzelt steilgestellte (Str.: N 25 E; F: 65° W) geringmächtige Sandkalke und sandige Mergel aus den dichtbewachsenen Hängen des Hohlweges heraus. Sie bergen keine Fauna und dürften der Sowerbyi-Zone angehören. Hier zeigt sich die Zertrümmerung der Doggerscholle besonders klar; denn noch einige Meter weiter oberhalb kommt die Bank mit *Serpula tetragona* des obigen Detailprofils wieder mit schwacher Neigung gegen Westen unten am Wegrande zum Vorschein.

Das letzte Vorkommen in diesem Gebiet liegt an der SW-Ecke des Mittelberges. In den 90er Jahren wurde für die dortige Brauerei ein etwa 20 m langer Felsenkeller in den Murchisonae-Schichten angelegt. Die Mächtigkeit dieser Eisenooolithe habe ich, soweit sie aufgeschlossen sind, auf 13 m berechnet. Sie zeigen ein Fallen von 25° W bei einem Streichen von N 30 E. Die Spätigkeit der Schichten nimmt nach unten ab und macht einer Anreicherung von Eisen Platz. Verschiedene chemische Analysen ergaben einen Fe-Gehalt von 14–38 %.

## d) Kenzingen.

Am Niederberg nordöstlich Kenzingen sind Eisenoolithe, sandige Mergel, Sandkalke, harte blaue Kalke und Tone aufgeschlossen, die einen recht guten Einblick in Teile des unteren und mittleren Doggers geben. Es fehlen die Opalinustone und Humphriesi-Schichten. Erstere sollen zwar in den Hohlwegen zwischen Niederberg und Hundsrücken hin und wieder sichtbar gewesen sein. Fossilien wurden jedoch keine gefunden. Letztere sind von so mächtigem Löß überlagert, daß es mir nicht einmal gelungen ist, ein Lesestück aus dieser Zone zu sammeln.

Ein Steinbruch (Profil I) von ca. 13 m Höhe zeigt an der Basis massige, rotbraune, eisenreiche, spätige Kalke mit geringem Oolithgehalt. Man wird nicht fehlgehen, die Mächtigkeit dieser Echinodermenbreccien bedeutend größer zu veranschlagen als in dem Profil angegeben ist. Ich erinnere nur daran, daß die gleichen Schichten am Felsenkeller von Herbolzheim mit 13 m zu berechnen waren, ohne daß die Basis erreicht wurde. Andererseits kann die Mächtigkeit einer solchen Flachwasserbildung selbst bei der geringen Entfernung von  $2\frac{1}{2}$  km erheblichen Schwankungen unterworfen sein.

Die im Profil I mit 7 und 8 bezeichneten Schichten stehen in der NO-Ecke des Steinbruches oberhalb in den Reben an und sind durch eine Verwerfung etwas abgesunken. Die Basis von Nr. 7 ist verdeckt, so daß auch hier die Mächtigkeit größer sein mag als angegeben. Daß dieser Horizont kein Äquivalent zu dem mit Nr. 1, 2, 3 bezeichneten ist, erweist sich einerseits dadurch, daß die unter Nr. 7 bezeichneten Schichten einen schnellen Wechsel von plattigen eisenschüssigen Echinodermenbreccien und oolithreichen Mergelkalcken mit Diagonalschichtung zeigen, während die unter Nr. 1 aufgeführten Eisenoolithe mehr massigen Charakter tragen. Andererseits sind in den „Calceola-Mergeln“ Nr. 8 die großen Gryphaeen und Phosphoritknollen fast sämtlich angebohrt, während in Nr. 3 keine derartig angebohrten Knollen anzutreffen sind. Außerdem sind hier sämtliche Kalkschalen aufgelöst und weggeführt, selbst die Stielglieder von *Pentacrinus*. Leider führen die Echinodermenbreccien ebenso wie am Kahlenberge keine bezeichnenden Ammoniten. Eine Einteilung in Horizonte läßt sich deshalb nicht vornehmen. Nur ganz allgemein darf der obere Teil des Profils mit *Gryphaea calceola* der Concavus-Zone zugeordnet werden, was jedoch einer späteren Begründung vorbehalten bleiben muß.

Westlich dieses Steinbruchs führt ein Hohlweg zum Niederberg hinauf, an dessen Hängen Kalke, Mergel und Tone unter der Lößdecke hervortreten. Sie gehören der Sauzei-Zone an und sind schlecht aufgeschlossen. Die im Profil II angegebenen Zahlen können daher z. T. nur als Annäherungswerte gegeben werden. Obgleich auch hier bezeichnende Zonenammoniten fehlen, ist die stratigraphische Stellung dieser Schichten einwandfrei festgestellt, zunächst durch die an der Basis erscheinenden sterilen glimmerführenden Sandkalke und sandigen Mergel, die zur Sowerbyi-Zone hinneigen (vgl. Profil V vom Tuniberg), sodann durch den mächtigen, an Versteinerungen armen Ton- und Mergelkomplex, der die faunistisch reiche Sauzei-Zone überlagert. Gleich hier möchte ich auf drei für den Breisgau bezeichnende Fossilien aufmerksam machen:

1. *Serpula tetragona* Sow., ist im oberen Teil der Sauzei-Zone zu Hause.
2. *Rhynchonella Crossi* WALKER, kommt in der mittleren Sauzei-Zone häufig vor.
3. *Serpula socialis* GLDF., durchsetzt eine Bank der Sauzei-Zone mit ihren Bündeln völlig. Diese hat natürlich keinen Anspruch als leitendes Fossil zu gelten, wenn sie vereinzelt in den Kalkbänken vorkommt, bzw. mit ihren Bündeln die Schichtflächen der Bänke bedeckt.

Eine Bryozoenlage mit *Pustulopora Quenstedti* WAAG., die für den übrigen Breisgau nachgewiesen ist, war hier nicht festzustellen.

## 2. Nimburg—Hugstetten.

### a) Nimburg.

Der Westteil des Nimberges zwischen dem Kaiserstuhl und den Emmendinger Vorbergen wird durch eine Doggerscholle aufgebaut, deren untere Zonen heute nur noch schlecht einzusehen sind. SCHILL ((47) S. 27) erwähnt westlich der kleinen Kirche einen Steinbruch, der schieferige, glimmerige Sandsteine geliefert hat, jedoch keine Versteinerungen enthielt. Ich konnte nur noch einen kleinen Aufschluß feststellen — etwa 150 m südwestlich der Kirche —, der ca. 2 m harte, graue Sandkalke und gelbe, sandreiche Mergel zeigte. Sie führen scheinbar keine Fossilien. Aus der weiteren Beschreibung SCHILL's geht hervor, daß hier wohl die ganze  $\beta/\gamma$ -Grenze aufgeschlossen war. Von den Murchisonae-Schichten sind nur einige Lesestücke eines braunroten, feinspätigen

und mergeligen Eisenooliths in der Wiese unterhalb des erwähnten Aufschlusses zu finden.

### b) Hugstetten.

Eine zweite Doggerscholle von größerer Ausdehnung, die überwiegend aus den eisenschüssigen rotbraunen Echinodermenbreccien der Murchisonae- und Concavus-Zone besteht, streicht in nordöstlicher Richtung in dem Dreieck Hugstetten—Holzhausen—Benzhausen aus. Sie gibt den Feldern zwischen den beiden letztgenannten Orten die typisch braunrote Färbung, tritt jedoch erst im Schloßpark von Hugstetten in einem Steinbruch von über 12 m Höhe nordöstlich der Mühle zutage. In dem dort aufgestellten Profil (Profil III) sind die unter Nr. 1 angegebenen Schichten nicht genauer zu gliedern. Die mittleren Teile des Steinbruchs sind schwer zugänglich, und außerdem wechselt die Größe der einzelnen Bänke noch innerhalb des Bruches. Teilweise keilen diese sogar aus. Es ist von Interesse, das petrographische Verhalten dieser Schichten zu betrachten, da der Eisen- bzw. Oolithgehalt von oben nach unten ständig abnimmt, um zeitweise ganz zu verschwinden. Eine Ausnahme bildet nur die Bank an der Basis. Der Sandgehalt hingegen nimmt nach unten ständig zu, so daß wir über der Basis einen echten Sandstein mit kalkigem Bindemittel entwickelt sehen.

An Ammoniten fand ich nur eine kleine *Sonninia* in Nr. 7, die mit der von HOFFMANN ((20) Pl. XVII, S. 193) abgebildeten und beschriebenen Form übereinstimmt. *Gryphaea calceola* in Nr. 4 und 5, die im Breisgau ihr Lager mit *Lioceras concavum* teilt, zeigt, daß wir hier die stark reduzierte Concavus-Zone vor uns haben. Die Oberfläche von Nr. 4 dürfte mit ihren Wülsten, Kriechspuren und Serpeln eine Emersionsfläche mit konglomeratischer Unterlage darstellen. Die recht zahlreichen bis haselnußgroßen Gerölle sind das Aufarbeitungsprodukt eines eisenreicheren Ooliths.

Tektonisch betrachtet gibt uns diese Scholle das Bild eines zerbrochenen Gewölbes. Mehrere Verwerfungen ziehen durch den Steinbruch, so daß wir am Nordende ein Streichen von N 60° O bei einem Fallen von 15° SO messen, in der Mitte fast horizontale Lagerung feststellen und am Südende ein Streichen N 330° W mit Fallen in 10° SW, beim Monument des Antonius von Padua im Schloßpark dagegen Streichen N 10° O und Fallen 20—25° NW.

Dieser eben beschriebene Doggerzug erscheint nach SCHILL ((47) S. 27) am Nordende des Lehener Berges wieder „durch einen

verlassenen Steinbruch nur wenig entblößt“. Auch die topographische Karte jener Zeit gibt dort einen „Sandsteinbruch“ an. Heute ist an dieser jetzt bewaldeten Stelle nichts wahrnehmbar, weder Lesestücke, noch die sonst so typische Färbung des Bodens.

### 3. Röthe bei Herdern.

Von Kenzingen bis Zähringen ist längs des Rheintalrandes kein Doggervorkommen bekannt. Erst bei Zähringen, dicht nördlich von Freiburg, wird eine Scholle, die parallel zur Hauptbahnlinie streicht, von dieser in fast  $2\frac{1}{2}$  km Länge angeschnitten. Die Hänge des Einschnittes sind mit Vegetation bedeckt. Jedoch kann man auf dem Osthang nördlich Zähringen zahlreiche *Gryphaea calceola* sammeln. Nach einer persönlichen Mitteilung des Herrn Dr. SCHNARRENBARGER wurden hier anlässlich einer Schürfung in den Tonen Abdrücke von Sonninen gefunden.

Dieselbe Zone ist in einem verlassenen Steinbruch an der Südwestecke der Röthe aufgeschlossen (Profil IV). Auch dort konstatieren wir wie in Hugstetten ein Nachlassen bzw. Verschwinden des Eisen- und Oolithgehaltes nach unten, verbunden mit einer Anreicherung feinen Quarzsandes. Der unter Nr. 1 angeführte Kalksandstein dürfte der Basis der Murchisonae-Zone recht nahe sein; denn schon die in Nr. 4 gefundenen Harpoceraten mit zugespitztem Externteil gehören zur Gruppe des *Lioceras acutum* QU. = *Harp. opalinoides* MAYER, die sowohl in der Schweiz, als auch in Norddeutschland in der unteren Murchisonae-Zone leitend ist. Die eine Form stimmt mit HORN's (24) Taf. IX Fig. 2 überein, die andere mit Taf. IX, Fig. 9. HOFFMANN (23) bezeichnet letztere als *Ludwigia Tolutaria* DUM. und führt sie aus der unteren Murchisonae-Zone an. Auch HORN findet das Lager dieser Akutusformen zugleich mit *Ludwigiae obtusa* QU., die ich in Nr. 9 fand, im Donau-Rheinzuge unter dem Lager der eigentlichen *L. Murchisonae*. Es wäre deshalb bei Nr. 10 eine Trennungslinie zwischen der unteren und oberen Murchisonae-Zone zu ziehen.

In der mit Nr. 17 bezeichneten Schicht, dem „Calceolamergel“, sind die in Massen auftretenden Gryphaeen fast sämtlich angebohrt, ebenso die Phosphoritknollen. Es gelang mir, in den stark verwitterten Tonen (Nr. 28), die das Hangende des Steinbruchs bilden, eine *Sonninia Sowerbyi* MILL. zu finden, das erste aus dem Breisgau bekannte Stück. Die sonstigen Fossilien sind zu stark verdrückt und verwittert, um eine Bestimmung zuzulassen.

Eine Tonknolle mit zahlreichen *Inoceramus polyplocus* ROEM. in der Sammlung des geolog. Instituts zu Freiburg stammt aus der Lehmgrube hinter dem Steinbruch. Ich habe keine Bedenken, diese unter die mit Nr. 21 bezeichneten Tone einzureihen, zumal sie ebenfalls kleine Eisenoolithkörner eingestreut enthält. Ähnliche Tone eines höheren oder tieferen Niveaus sind an der Röthe nicht vorhanden. Ich komme später bei Besprechung des Tuniberg-Profils nochmals auf diese Schichten zurück.

Sterile gelbe Sandkalke und sandige Mergel der höheren Sowerbyi-Zone sind im Straßengraben auf der Höhe des Einschnittes südlich Zähringen zu sehen.

Die Opalinus-Zone ist bei einer Brunnengrabung auf der Höhe der Röthe angetroffen worden. Es sind blaugraue, blättrige Tone, die *Posidonomya opalina* QU., *Leda rostralis* LAM. und einen kleinen unbestimmbaren Harpoceraten lieferten.

#### 4. Tuniberg.

An keiner Stelle des von mir untersuchten Gebietes sind die Schichten des mittleren Doggers so vollständig und ausgezeichnet erschlossen wie am Tuniberg. Am West- und Südhang zwischen Niederrimsingen und Munzingen treten sie besonders an drei Stellen heraus, zunächst westlich und südwestlich der Ehrentrudis-Kapelle in den Rebbergen in verschiedenen kleinen Anbrüchen der Sauzei- und Humphriesi-Zone, besser hingegen am Süden des Galgenberges, wo die Concavus-, Sowerbyi- und Sauzei-Zonen in einem verlassenem Steinbruch weithin sichtbar zu einem vollständigen Profil aufgeschlossen sind (Profil V). Wir bemerken einen dauernden Wechsel von Kalk- und Mergelbänken, die nicht scharf voneinander geschieden sind und deren Mächtigkeit horizontal stark variiert. Ganz allgemein kann man sagen, daß der Sandgehalt sowohl der Mergel wie der Kalke von unten nach oben abnimmt, daß die Mergel nach oben gegenüber den Kalken zurücktreten und die Kalke ihrerseits oben härter und splitteriger werden. Eine scharfe Grenze zwischen Sowerbyi- und Sauzei-Zone läßt sich nicht ziehen, da der mittlere Teil der Schichten nahezu fossil leer ist. Daß jedoch die oberen Schichten der Sauzei-Zone entsprechen, wird durch meinen Fund eines *Sphaeroceras polyschides* WAAG. bewiesen. Außerdem sammelte SARDESON in diesem Horizont eine *Sonninia alsatica* HAUG, die er irrtümlich als *Harpoceras jugifer* bestimmte, eine Form, deren Lager STRÜBIN ((55) S. 61) in den oberen Sauzei-

Schichten des Basler Tafeljura feststellte. Nach dem petrographischen Habitus des Handstückes entstammt dieses Stück der Bank Nr. 42.

SARDESON (43) zieht die Grenze zwischen Sowerbyi- und Sauzei-Zone ziemlich willkürlich dort, wo die Mergellagen relativ abnehmen und die härteren Kalke sich einstellen. Also annähernd bei Nr. 28 unseres Profils.

Schwierig gestaltet sich die Frage der Parallelisierung des untersten Horizontes mit dem gleichen von der Röthe und von Hugstetten. Ich möchte diese nur mit allem Vorbehalt bringen, da, wie schon erwähnt, die leitende Ammonitenfauna hier fehlt. Über dem rotbraunen, schwachoolithischen, spätigen Kalken der Basis folgen mergelige Tone, die zahlreiche *Inoceramus polyplocus* führen, wie an der Röthe in Nr. 20. — *Gryphaea calceola* erscheint an beiden Lokalitäten noch über den Tonen. Mit einem gewissen Recht darf man wohl die beiden Tonkomplexe als gleichaltrig betrachten und eine Grenze zwischen Concavus- und Sowerbyi-Zone an der darüberliegenden Kalkbank ziehen. Nicht leichter ist der Vergleich mit dem Profil von Hugstetten. Doch glaube ich auch dort sie über dem höchsten Auftreten der Eisenoolithe ziehen zu dürfen, wo wir in Nr. 4 eine typische Emersionsfläche sehen. Vielleicht ist diese in Verbindung zu bringen mit jenem Lager des Galgenberg-Profils am Tuniberg, wo in den Mergeln (Nr. 4) zahlreiche Belemnitenbruchstücke und Gryphaeen angebohrt und abgerollt eingebettet vorkommen.

Faunistisch bietet das Profil wenig Interessantes. Wie schon angegeben, ist der mittlere Teil nahezu fossilleer, erst in den oberen Schichten, etwa 5 m unter dem Mergelhorizont beginnt ein reicheres Leben. Dem „Bryozoenlager“ mit *Pustulopora Quenstedti* WAAG. und der „Serpulabank“ kommt eine gewisse Bedeutung als Leithorizont für den Breisgau zu. Die Schichtflächen der Kalkbänke dieser Zone sind unregelmäßig wulstig und oft mit Serpeln bedeckt.

Um den Wechsel in der Mächtigkeit der einzelnen Bänke auf kürzere Entfernung (2 km) festzustellen, habe ich von der Sauzei-Zone, soweit sie in den Reben östlich der kleinen Kapelle von Niederrimsingen aufgeschlossen ist, nochmals ein Profil aufgenommen (Profil VI). Bei gleichbleibendem Gesteinscharakter und annähernd derselben Gesamtmächtigkeit sind die Größen der einzelnen Bänke starken Schwankungen unterworfen.

Der Mergelhorizont über den harten, blauen Kalken der Sauzei-Zone ist vollständig fossilleer. Nur hier und da findet man einige Kriechspuren und kleine haselnußgroße Konkretionen von zersetztem Pyrit. Von den über der Humphriesi-Zone folgenden sandig-tonigen Mergeln sind diese Schichten petrographisch kaum zu unterscheiden. STEINMANN gab dieser Zone den Namen „Giganteuston“ entsprechend dem Vorkommen im schwäbischen Jura nach QUENSTEDT. *Bel. giganteus* erscheint sowohl unter diesem Niveau wie auch häufiger über demselben bis hinauf in den Hauptrogenstein. Ich halte es nicht für zweckmäßig diesen Namen beizubehalten, zumal wir im weiteren Verlauf der Besprechung an anderen Aufschlüssen ein allmähliches Auskeilen dieses Horizontes nach Süden feststellen werden (Profil XIII, Taf. IV), ebenso wie ein Verschwinden im Norden im Unterelsaß. Gemäß der lokalen Bedeutung dieser Schichten wäre vielmehr der Name „Mergel bzw. Tone von Rimsingen“ vorzuschlagen.

Als Hangendes dieser Mergel und an ihnen scharf abschneidend folgt eine fast 2 m mächtige, spätige Kalkbank mit wenigen eingestreuten rostfarbigen Oolithkörnern und zahlreichen *Pecten demissus* und *Ostrea obscura*. Wir haben in dieser Bank das Anologon zu der schon von G. BÖHM von Blatt Kandern beschriebenen „Demissusbank“. Jedoch gelang es mir nicht, *Pecten pumilus* zu finden, der weiter im Süden bis in diese Bank hinaufreicht.

Die folgenden knolligen, außerordentlich fossilreichen Mergel und Mergelkalke gehören erst der eigentlichen Humphriesi-Zone an. Speziell in den braunroten, oolithreichen Mergelkalken ist das Leitfossil *Stephanoceras Humphriesi* nicht selten. Der günstigste Aufschluß für die Beobachtung dieser Zone liegt an dem Wege, welcher von der oben schon genannten kleinen Kapelle östlich Niederrimsingen zum Punkt 280 hinaufführt. Auch das Hangende der Humphriesi-Schichten ist dort gut einzusehen. Die sandig-mergeligen Tone der unteren Blagdeni-Zone führen in einigen Lagen plattgedrückte Fossilien. Sie werden nach oben abgelöst durch Kalkbänke mit Mergelzwischenlagen oder durch gewissermaßen in den Mergeln schwimmende Kalkknauer, deren Fossilinhalt meist verkieselt ist. Der Habitus dieser mergeligen Kalke bleibt im ganzen Untersuchungsgebiet der gleiche und ist in jedem Handstück sofort wiederzuerkennen. Ich werde im stratigraphischen Teil begründen, weshalb ich die Bezeichnung untere und obere Blagdeni-Zone für diese Schichten dem von STEINMANN eingeführten Namen „Coronatus und Subfurcatus-Schichten“ vorziehe.

Die Mächtigkeit der einzelnen Zonen am Tuniberg ergibt:

Obere Blageni-Zone	= 2 $\frac{1}{2}$ m
Untere „	= 5 m
Humphriesi-Zone	= 1,60 m
Sauzei-Zone	= 19 m

davon:

Demissusbank	ca. 2 m
Mergel von Rimsingen	6 $\frac{1}{2}$ —7 m
Sowerbyi-Zone	= 10 m
Concavus-Zone (soweit aufgeschlossen)	= 2,70 m

### 5. Schönberg.

Trotz des ausgedehnten Vorkommens der uns interessierenden Zonen ist die Zahl der Aufschlüsse im Schönberggebiet südlich von Freiburg sehr gering. Der Einblick wird ungemein erschwert durch die starke Vegetation, die Rutschungen im unteren Dogger und die mächtigen Schutthalden des Haupttrogensteins, die speziell die Schichten des mittleren Doggers überlagern. In breitem Zuge streichen die Schichten des unteren und mittleren Doggers mit westlichem Einfallen an der Ostseite des Schönbergmassivs entlang und erscheinen am Süd- und Westhang unter dem überlagernden Haupttrogenstein wieder.

Die Opalinus-Zone wurde im Eisenbahneinschnitt von Uffhausen beim Bau der Bahnlinie und bei späteren Rutschungen angetroffen. Es gelang hier auch die Grenzschicht gegen den Lias (STEINMANN (52) S. 30) die *Torulosus*-Zone mit *Lytoceras torulosum*, *Turbo subduplicatus*, *Nucula Hammeri* u. a. festzustellen. Heute sind die Hänge des Einschnitts verbaut und überwachsen. An der Ostseite des Schönbergs sind die stark zu Rutschungen neigenden Tone auf den Wiesen nur noch an den unruhigen Geländeformen erkennbar. STEINMANN (53) hatte 1897 beim Bau einer Wasserleitung für Merzhausen Gelegenheit, die Tone näher zu untersuchen und sammelte dort die in der Fossilliste mit „St.“ angegebenen Versteinerungen. Die Mächtigkeit der Opalinus-Zone schätzt er auf 40 m. *Lytoceras torulosum* konnte er bei dieser Gelegenheit nicht nachweisen, jedoch stellt er eine 10 cm mächtige, blaugraue Kalkbank hierher, die nach seiner Ansicht dem Niveau der *Torulosus*-Zone entspricht, analog dem von ECK (14) an der Schwärze bei Badenweiler beschriebenen Vorkommen. Die schwarzen, blättrigen Tone führen plattgedrückte Fossilien, deren Kalkschalen meist erhalten sind.

In den oberen Lagen stellen sich vereinzelt Knauer eines harten, blauschwarzen Kalkes ein, und ist hier die kleine *Posidonia opalina* QU. mit ihren dünnen Schalen in Massen angehäuft. Wie mir Herr Geh.-Rat DEECKE mitteilte, waren während des Krieges die Opalinustone mit zahlreichen *Lioceras*-Bruchstücken und *Posidonia opalina* oberhalb des Jesuitenschlosses durch die Anlage einer Wasserleitung, wie auch durch umfangreiche Grabungen zu militärischen Zwecken aufgeschlossen.

Die Murchisonae-Schichten, die am Osthang des Schönbergs den Wiesen und Äckern die typische rote Färbung geben, z. T. aber auch, über ihr eigentliches Verbreitungsgebiet hinaus infolge von Rutschungen und Auslaugung, die tiefer liegenden Äcker der Opalinus-Zone färben, sind in dem Hohlweg zwischen der Berghausener Kapelle und Ebringen aufgeschlossen. Im unteren Teil sehen wir dünnplattige, spätige Kalke von gelber und rostbrauner Farbe, die wenig Eisenoolith führen und an die spätige Entwicklung von Hugstetten erinnern. Der obere Teil mit seinen Mergellagen und oolithreichen Kalken zeigt mehr Anklänge an die Ausbildung der Röthe. Diese oberen Lagen sind sehr schlecht aufgeschlossen längs des Weges, der von P. 418,8 zum Steinacker führt, und sind der Concavus-Zone zuzurechnen, wie das Vorkommen von *Lioceras concavum* und *Gryphaea calceola* beweist. Letztere dürfte jedoch hier nicht so häufig sein wie an der Röthe. Die Zone der *Sonninia Sowerbyi* ist in zwei kleinen Aufschlüssen vertreten. Den einen sehen wir nordwestlich Wittnau an dem schmalen Weg zwischen Wittnau und dem Hauptrogensteinbruch hart oberhalb P. 409,1 im Walde. Schmale Bänke eines harten, gelben Sandkalkes wechseln mit sandigen Mergeln. Kleine, schwarze Flecken einer kohligen Substanz sind den Kalken eingestreut. Sie führen nur einige *Pecten pumilus* und *Avicula elegans*. Dieselben Schichten treffen wir in einem zweiten kleinen Aufschluß oberhalb der Kapelle von Berghausen am Waldrand wieder, wo die Lagerung gleich über der Concavus-Zone die Möglichkeit gewährt, die Bänke den Sowerbyi-Schichten einzureihen.

Mergel und typische Kalkknauer der Blagdeni-Zone werden verschiedentlich angeschnitten durch den Rundweg, der um den Südausläufer des Schönbergs oben im Walde läuft. Die mergeligen Kalke enthalten zahlreich verkieselte *Avicula Münsteri*, *Modiola cuneata*, *Cypricardia nuculiformis*, während *Terebratulina perovalis* gegenüber dem zahlreichen Vorkommen am Tuniberg zurücktritt.

Am Steinberg bei Bolschweil ist das Vorhandensein sämtlicher Schichten des unteren und mittleren Doggers in den Rebbergen westlich von Bolschweil nur noch an Lesestücken nachzuweisen. Ich fand ausnahmsweise in einer Echinodermenbreccie ein Exemplar von *Ludwigia Bradfordense* BUCKM.

## 6. Staufen—Schwärze.

In dem von LENT (30) beschriebenen Gebiet zwischen Staufen und Badenweiler, also im eigentlichen Breisgau, zieht der Dogger als schmaler Streifen längs der Haupttheintalverwerfung entlang. Die Schichten sind steil oder saiger gestellt und zum Teil durch Schleppung reduziert.

Am Ostabhang des Staufener Schloßberges gibt es keine Aufschlüsse. Nur der Schutt der Rebkulturen mit seinen rotbraunen mehr oder weniger eisenoolithischen, gelben mergelig-sandigen und harten blauen Kalken ist Zeuge, daß die Murchisonae-, Sowerbyi- und Sauzei-Zonen vorhanden sind. Beim Bau eines Hauses an der Südostecke des Schloßberges gegenüber der Riesterbrauerei wurden vor einigen Jahren die dunklen schüttigen Tone der Opalinus-Zone mit *Harpoceras opalinum* zum Vorschein gebracht.

Weiter nach Süden verschwindet der Doggerzug unter den Schottern des Münstertales, um südlich Grunern zum Fohrenberg emporzusteigen. Die Schichten des unteren und mittleren Doggers bauen den Rücken und die Ostseite des Altenberges auf, ziehen jedoch nicht auf die Höhe des Fohrenberges hinauf, sondern streichen an dessen Ostflanke entlang bis zum Häcklerbach, wo sie in saigerer Stellung unter dem Oligozänkonglomerat verschwinden. Der bewaldete Gipfel des Fohrenberges wird durch Hauptrogenstein eingenommen. Am Ostrand dieses Waldes liegen an verschiedenen Stellen kleine Anbrüche der Blagdeni-Schichten. Der beste Aufschluß aus dieser Zone befindet sich etwas unterhalb der Nordspitze des Waldes noch auf dem Rücken des Altenberges. Hier ist zur Meliorisierung der Rebkulturen eine Mergelgrube angelegt, in der man die typischen mergeligen Kalkknauer der oberen Blagdeni-Zone beobachtet. Ich sammelte:

*Stephanoceras Blagdeni*,  
*Belemnites Württembergicus*,  
*Avicula Münsteri*,  
*Modiola cuneata*,  
*Lima proboscidea*,

*Cypricardia nuculiformis*,  
*Pinna cuneata*,  
*Ostrea obscura*,  
*Pentacrinus cristagalli*.

Die Fossilien sind zu einem kleinen Teile nicht verkieselt. Auch scheinen die Blagdenischichten, speziell die unteren, stark reduziert; denn die Mächtigkeit der ganzen Zone ist schätzungsweise höchstens 4 m.

Die tieferliegenden Zonen sind nirgends entblößt. Auch aus dem Text bei LENT (30) geht nicht hervor, ob er zu seiner Zeit dort Aufschlüsse gehabt oder die bei ihm genannten Fossilien lose in den Rebbergen gesammelt hat. Auffallend ist der große Eisen-gehalt der oolithreichen Mergelkalke aus der Humphriesi-Zone. Es ist daran zu erinnern, daß wir am Tuniberg nur eine 20 cm mächtige, eisenreiche Mergellage hatten. Eine so dünne Bank vermöchte hier in steil nach Westen einfallender Stellung unmöglich den Reb-feldern auf der Ostseite des Berges eine intensive rote Färbung bis hinunter zur Murchisonae-Zone zu geben.

Erst am Süden der Bergmatte tritt der Dogger unter dem Oligozänkonglomerat wieder hervor, steigt mit steilem Einfallen (60—70° WNW) zum Schwärzesattel empor, um weiter nach Süden bei bedeutend geringerer Neigung ein immer breiteres Areal der Vorbergzone einzunehmen. Bis nach Lörrach ins Markgräflerland läßt sich der Zug ohne wesentliche Unterbrechung verfolgen.

Im Schwärzetal selbst sind momentan keine Aufschlüsse vorhanden. Bemerkenswert sind immerhin die mächtigen, eisenhaltigen Quarzitblöcke aus der Murchisonae-Zone, die auf der Wiese des Talbodens und am Rande der Straße umherliegen. LENT (30) erklärt ihre Entstehung durch Infiltration mit gelöster Kieselsäure von der Hauptverwerfungsspalte aus. Daß diese Erscheinung nicht in den Gesteinen direkt an der Hauptspalte eintritt, sondern erst in einiger Entfernung in den spröden Kalken der Murchisonae-Zone, läßt LENT mit dem Hinweis auf den tonigen Charakter des zwischenliegenden untersten Doggers verständlich erscheinen.

Einige Meter westlich der Paßhöhe an der Schwärze liegt ein kleiner Tümpel, der in verwitterten Tönen der Opalinus-Zone gegraben ist. ECK (15) und STEINMANN (51) beschreiben von dort eine Tongrube, in der sich unter schwarz-grauen, Pyrit-führenden Tönen eine wenige Zoll mächtige, harte blaugraue Kalkbank mit *Lytoceras torulosum* befand.

An Fossilien nennen sie ferner:

*Astarte Voltzi* GLDF.

*Leda claviformis* SOW.

*Cucullaea liasina* ROEM.

*Denialium elongatum* MÜNST.

*Harpoceras striatulum* SOW.

Vom Schwärzesattel steigt ein Fußweg an der Nordseite des Binsenberges entlang zu einem Hauptrogenstein-Steinbruch hinauf. Am Gehänge dieses Weges ist das gesamte Profil von der Murchisonae-Zone bis zum Hauptrogenstein, wenn auch z. T. nur andeutungsweise, zu sehen. Etwa 4 m westlich des Tümpels beginnen die gelben Mergel und Kalke und rotbraunen eisenreichen Mergelkalke der Murchisonae-Zone, lediglich an der wechselnden Färbung des Bodens und an kleinen Brocken des Gesteins erkennbar. 15 m weiter westlich gelang es mir, in tonigen Mergeln verschiedene Exemplare von *Rhynchonella oligocantha* und ein Handstück mit *Inoceramus polylocus* zu sammeln. Wir haben also analog den Verhältnissen am Tuniberg die Grenzschicht zwischen Murchisonae- und Sowerbyi-Zonen, die Concavus-Zone, vor uns. Es folgen dann die Sowerbyi-Schichten in der bekannten Ausbildung als Wechsel von gelben sandigen Kalken und Mergeln. Schon beim Bau dieses Weges in den 90er Jahren konnte kein Profil in diesen beiden Zonen festgestellt werden. Herr Seminardirektor VOLLMER, der mir liebenswürdigerweise sein Material zur Verfügung stellte, arbeitete damals in dieser Gegend. Leider war er nicht in der Lage, die begonnene Arbeit zum Abschluß zu bringen; die gewonnenen Fossilien wurden nicht ausgewertet und sind heute nicht mehr auffindbar. Aus seinen Aufzeichnungen bringe ich ein Profil der Sauzei-Zone (Profil VII). Den genaueren Charakter des Gesteins und den Fossilinhalt habe ich nur dort hinzufügen können, wo mir die Identität der von mir beobachteten Schichten mit denen des Profils zweifelsfrei erschien.

Bemerkenswert ist wieder das Auftreten des „Bryozoenlagers“ mit der darunterliegenden typischen Serpulabank. Jedoch messen die überlagernden Kalke und Mergel nur noch  $1\frac{1}{2}$  m bis zum Tonhorizont der „Mergel bzw. Tone von Rimsingen“. Ich möchte vorausschicken, daß dieses Bryozoenlager jetzt beim Bau eines kleinen Schuppens in der Nähe der Ökonomie des Erholungsheims angeschnitten ist. Die Mächtigkeit der Bryozoenmergel beträgt jedoch hier 60 cm, und nicht ohne Interesse für

die tektonischen Verhältnisse ist das Einfallen der Schichten mit etwa 30° SO. Die von SANDBERGER erwähnte Verstärkung des Haupttrogensteins an der Südostecke des Binsenberges dürfte also nicht so ganz lokaler Natur sein.

In weiterer Verfolgung der Horizonte des mittleren Doggers an dem oben erwähnten Wege gelang es mir, die Humphriesi-Zone wieder freizulegen und ein genaues Profil aufzunehmen (Profil VIII). Die schon am Altenberg bei Grunern beobachtete Zunahme des Eisenoolithgehaltes in dieser Zone findet ihre Bestätigung. Die Fauna bietet noch nicht so reiche Ausbeute, wie wir es später auf Blatt Kandern kennen lernen werden. An der Basis der Humphriesi-Schichten ist die schwach oolithische Echinodermenbreccie, der wir am Tuniberg begegnet sind, nicht entwickelt. Die knolligen, oolithischen Kalke der Schicht 1 dürften als Vertreter dieser „Demissusbank“ anzusprechen sein. VOLLMER gibt an, daß unter der knolligen Bank noch ca. 2 m Kalke und Mergel folgen. Nun erst schließt sich nach unten der Tonhorizont an, der nach meiner Berechnung, falls nicht eine Störung vorliegt, ca. 6 m betragen muß. Die Blagdeni-Zone mit ihren sandig-mergeligen Tönen wird durch den Schutt des Haupttrogensteins unseren Blicken entzogen.

An der Fahrstraße von der Schwärze nach Oberweiler liegen kurz vor der Serpentine einige Kalkblöcke der Sauzei-Zone mit *Rhynchonella Crossi* und *Avicula Hersilia*. Es dürfte sich um verstürzte Bänke handeln; denn LENT gibt dort steil WNW gestellte Schichten der Murchisonae-Zone an.

## 7. Badenweiler—Kandern. (Blatt Kandern.)

Wie ich schon oben anführte, erweitert sich im Süden des Klemmbachtales die Vorbergzone erheblich. Die Morphologie des Geländes wird jetzt überwiegend beherrscht durch die den Atmosphärien ungleich widerstehenden Gesteine des Doggers, die in breitem Zuge mit schwacher westlicher Neigung bis hinunter nach Kandern streichen. Während die weichen schlüpfrigen Tone der Opalinus-Zone die Talböden und meist auch noch die unteren dadurch unruhig modellierten Gebänge bilden, bauen sich die Hügel aus den widerstandsfähigen Gesteinen des mittleren Doggers auf. Sie schaffen mit ihren zahlreichen Mergellagen den günstigen Boden für die Anlage von Rebkulturen und werden geschützt gegen Abtragung durch die bewaldeten Kuppen des Haupttrogensteins. Die

Aufschlüsse sind trotz der großen Verbreitung des Doggers recht dürftig. Schon frühzeitig hat dieses Gebiet die Augen der Geologen auf sich gelenkt. Im folgenden werde ich mich in der Hauptsache auf die jüngste geologische Bearbeitung der Gegend von SCHNARRENBURGER (49) zu berufen haben.

a) Schänzle — Lipberg.

Am Schänzle treten in einem verlassenen, heute gänzlich verfallenen und überwachsenen Steinbruch eisenschüssige mehr oder weniger oolithische Kalke und Mergelkalke wechsellagernd mit gelben Mergeln an die Straße Badenweiler—Niederweiler heran. Verkieselte Blöcke und Spaltenausfüllungen zeigen die Nähe der Rheintalspalte. Man müßte bei dem schlechten Zustand des Aufschlusses es einem glücklichen Zufall überlassen, wollte man die stratigraphische Stellung des Doggerhorizontes heute noch feststellen. Jedoch liegen im geologischen Institut zu Freiburg von dieser Lokalität neben den wenig charakteristischen Fossilien wie:

*Pecten demissus*,  
*Pecten pumilus*,  
*Pseudomonotis elegans*,  
*Belemnites breviformis*,

vor allem:

*Lioceras concavum*,  
*Inoceramus polyplocus*  
*Gryphaea calceola*,

die drei Kronzeugen der Concavus-Zone.

SANDBERGER (41) nahm beim Bau der Straße Badenweiler—Niederweiler i. J. 1857 ein Profil auf, welches mit meinen Beobachtungen in der Concavus- und Sowerbyi-Zone an anderen Lokalitäten, sowohl was die Fossilführung, als auch was den Gesteinscharakter angeht, recht gut in Einklang zu bringen ist. Wahrscheinlich ist die angegebene *Ludwigia Murchisonae* nach den heutigen Definitionen nicht mehr als solche zu bestimmen, sondern eher als *L. cornu*, *L. rudis*, *L. similis* oder als eine ähnliche Art, so daß man WAAGEN ((62), S. 543) nicht zu folgen braucht, der die *L. Murchisonae* SANDBERGER's für eine *L. Gingensis* oder *jugifer* hält und damit das ganze Profil der Sowerbyi-Zone zuteilt. Ich halte vielmehr erst die auf Nr. 3 folgenden Schichten, zumal SANDBERGER die angegebenen Fossilien ausdrücklich auf den untersten

Teil beschränkt, für die sterilen Sandkalke und sandig-tonigen Mergel der Sowerbyi-Zone. Schwierigkeiten bereiten nur die unter Nr. 12 angegebenen bräunlich-grauen Schieferletten von 15—18<sup>1</sup> Mächtigkeit. Schon die Zahl 5—18 gibt zu Bedenken Anlaß; denn ein Tonkomplex, der auf ein paar Meter zwischen 1,50 m und 5,40 m schwanken soll, dürfte doch bei diesen Ablagerungen eine Unmöglichkeit darstellen. Ich kann mir diesen Widerspruch nur dadurch erklären, daß dort eine tektonische Störung durchläuft. Einerseits kann die untere Sauzei-Zone mit ihrem Versteinerungsreichtum an den Sowerbyi-Schichten abgeglitten und so die bis 5,40 m mächtigen Schieferletten der „Mergel und Tone von Rimsingen“ angelagert sein, zum Teil vielleicht geschleppt, was auch die Mächtigkeitsdifferenz bei SANDBERGER verständlich machen würde. Andererseits könnten die ganze Sauzei- und Humphriesi-Zone abgesunken sein und so die petrographisch außerordentlich ähnlichen, unteren Blagdeni-Schichten vorliegen. Das Profil muß in dem nördlichen Bogen der Straße zwischen dem Schänzleanbruch und dem etwas tieferliegenden Hauptrogensteinbruch aufgenommen sein (vgl. Blatt Müllheim). Bei einem Einfallen von 25° NW bleiben hier höchstens 100 m bis zum Hauptrogenstein. Das entspricht einer Gesteinsmächtigkeit von 23 m bzw. ein noch geringerer Wert, da der Hauptrogensteinbruch etwas tiefer liegt. Die regelmäßige Schichtenfolge verlangt aber hier mindestens 40 m von der Concavus-Zone bis zum Hauptrogenstein. Eine Störung muß also vorliegen.

Vom Schänzle aus ziehen die Eisenooolithe, von diluvialem Lehme und Gebirgsschutt bedeckt und nur hin und wieder durch Rotfärbung des Bodens sich bemerkbar machend, in südlicher Richtung weiter. Auf der Höhe des Lipbergs, westlich des kleinen Friedhofs von Kreuzmatt, bilden sie einen ca. 1 m hohen Anbruch, der jedoch mit Ausnahme der zahlreichen weißen Muschelbruchstücke auf den Schichtflächen keine erwähnenswerte Fauna zeigt. Es ist deshalb nicht festzustellen, ob sie der oberen Murchisonaeoder der Concavus-Zone angehören. Dem unteren Murchisonae-Horizont darf ich sie jedoch nicht zurechnen; denn diesen sehen wir an dem Feldwege, der von dem Anbruch nach Westen in die Reben hinabsteigt als bedeutend eisen- und oolithärmere Kalke und gelbe Mergel ausgebildet. Die z. T. gelben Kalke und sandigen Mergel sind mit ihrer Fossilarmut den Schichten der Sowerbyi-Zone zum Verwechseln ähnlich. Einige kleine, unbedeutende Auf-

schlüsse der Sauzei- und Humphriesi-Zone in den Reben am West- und Südhang des Lipberges sind kaum der Erwähnung wert.

b) Umgebung Rheintal—Feuerstetten—Hellenberg—Hörnle.

Zwei kleine Vorkommen der Murchisonae-Schichten in der Umgebung des Dorfes Rheintal, — eines westlich des Weilers, ein anderes am Südhang der Sonnhohlen in den Reben, — will ich wegen der Geringwertigkeit übergehen. Wichtiger sind die Anbrüche aus der Sauzei-Zone am Waldrand gegen die Sonnhohlen, hauptsächlich an dem Feldwege, der oberhalb des zweiten eben erwähnten Murchisonae-Vorkommens am Walde entlang zieht. Ich sammelte in der reichen Fauna:

*Rhynchonella Crossi* (s. h.),  
*Avicula Hersilia* (s. h.),  
*Pholadomya Wittlingeri*,  
*Pleuromya tenuistriata*,  
*Pecten demissus*,  
*Pecten lens*,  
*Lima proboscidea*,  
*Ostrea explanata*,  
*Belemnites ellipticus*,  
*Pentacrinus cristagalli*,  
*Serpula tetragona*.

Auch ein Handstück des typischen mergeligen blauen Kalkes, durchwachsen von *Serpula socialis*, wohl aus einem höheren Niveau herabgeglitten, lag lose herum. Die mit Mergeln wechselnden harten blauen Kalkbänke zeigen vielfach wellige, mit Serpeln und kleinen Austernschalen bedeckte Schichtflächen, wie wir sie aus dieser Zone vom Tuniberg kennen. SCHNARRENBARGER ließ sich wohl durch das Vorkommen einer schwach oolithischen, grobspätigen rotbraunen Kalkbank mit *Pecten demissus* verleiten, Humphriesi-Schichten in seiner Karte einzutragen. Diese plattige Bank hat ganz den Habitus von  $\beta$  angenommen und dürfte wohl der im Profil VII von der Schwärze unter Nr. 1 angegebenen entsprechen.

An den Feuerstetten sind die Sauzei-Schichten nur noch durch den allerdings reichlich umherliegenden Schutt oberhalb der Reben nachzuweisen. Auch das Profil der Humphriesi-Zone, welches SCHNARRENBARGER vom Hellenberge bringt, ist jetzt verschüttet, während die hangende Blagdeni-Zone recht gut einzusehen ist.

Über den frisch blaugrauen, verwittert gelben, ca. 4 m mächtigen; sandigen Tonen und Mergeln folgen die typischen Mergelkalke zu Knauern aufgelöst mit verkieselten Fossilien. Eine Abweichung von der im Breisgau sonst üblichen Entwicklung bildet eine Lage von runden bis eigroßen, gelben, verkieselten Kalkknollen (chailles) an der Basis der Mergelkalke. Ich sammelte die typische Fauna:

*Stephanoceras Blagdeni*,  
*Belemnites Württembergicus*,  
*Avicula Münsteri*,  
*Pinna cuneata*,  
*Cypricardia nuculiformis*,  
*Modiola cuneata*,  
*Pecten demissus*,  
*Ostrea obscura*,  
*Trichites* sp.,  
*Terebratula perovalis*,

und in der unteren Zone:

*Belemnites giganteus*.

Am Waldrand entlang zwischen den Feuerstetten und den Stallen (P. 412,4) sind momentan Gräben ausgehoben, die einen Tonkomplex freigelegt haben, voll von schaligen, runden und abgeplatteten Toneisensteinknollen. Dieser Tonhorizont, der „Tone und Mergel von Rimsingen“ bildet für das Blatt Kandern gerade durch diese Knollen einen ausgezeichneten Leithorizont.

Zu dem Profil IX der Murchisonae-Zone oberhalb des kleinen Friedhofs von Feldberg ist hinzuzufügen, daß wieder der geringe Eisen- und Oolithgehalt der unteren Murchisonae-Schichten auffällt. Das einzige Leitfossil stellt eine *Ludwigia Tolutaria* DUM., determ. HOFFM. = *Lioceras acutum* QU.-HORN dar. In den Reben über diesem mit Buschwerk umgebenen Anbruch lag ein Exemplar von *Rhynchonella oligocantha* aus der Concavus-Zone.

Einige interessante kleine Aufschlüsse zeigt der Ost- und Südostabhang des Hörnle. Der Waldweg von der „Beckersruhe“ (Alpenaussicht) zur Spitze des Hörnle schneidet die Blagdeni-Zone mit der bekannten verkieselten Fauna an. Die „Beckersruhe“ selbst steht auf Humphriesi-Schichten mit der „Demissusbank“ als Basis. Steigt man nun von dort senkrecht den Hang hinunter, so fällt eine Terrasse auf, die sich ca. 8 m unter der Demissusbank an den Steilhang anlehnt. Maulwürfe fördern verwitterte Tone und Toneisensteinknollen des bekannten Tonhorizontes aus dem Wald-

boden. An der Kante der Terrasse liegen wieder Blöcke der typischen Serpulabank, und auch die kleine *Pustulopora Quenstedti* vermag bei aufmerksamem Suchen ihr Lager nicht zu verbergen. Der weiter nach unten folgende Steilhang bietet Gelegenheit, die blaugrauen Kalkblöcke mit ihren wulstigen, von Serpeln bedeckten Schichtflächen zu untersuchen. *Rhynchonella Crossi* und *Avicula Hersilia* verraten die stratigraphische Stellung dieses Horizontes. Ein Waldweg, der ca. 10 m unter der Terrasse den Steilhang unterbricht, hat eine 1 m mächtige, harte, blaugraue Kalkbank entblößt, deren sandiger Charakter und Fossilarmut uns die Nähe der Sowerbyi-Zone ankündigt. Profil XI, ein Detailprofil der Sowerbyi-Schichten, soll uns den petrographischen Charakter dieser Zone vorführen. Es liegt ca. 50 m nördlich der eben erwähnten Bank unterhalb des Waldweges. Die Gesamtmächtigkeit der Sowerbyi- und Sauzei-Zone (inkl. Demissusbank) läßt sich an dieser Stelle auf ca. 30 m berechnen.

Die Concavus-Zone ist in einem kleinen Steinbruch ca. 20 m oberhalb des Hörnlepasses bloßgelegt:

ca. 50 cm verwitterter sandig-mergeliger Ton

*Pleuromya elongata*, *Inoceramus polyplocus*.

ca. 1,60 m knolliger harter blauer Kalk, z. T. eisenschüssig

*Lioceras concavum*,  
*Ludwigia cornu*,  
*Harpoceras* cf. *discites*?  
*Astarte excavata*,  
*Homomya crassiuscula*,  
*Avicula elegans* (s. h.),  
*Pecten demissus*,  
*Pecten Gingensis*,  
*Trigonia costata*,  
*Belemnites ellipticus*,  
*Belemnites breviformis*,

40 cm eisenschüssiger, schwach oolithischer, rotbrauner spätiger Kalk.

Wichtig ist auch hier wieder das fast gemeinsame Lager von *Lioceras concavum* und *Inoceramus polyplocus*. Die mit *Harpoceras* cf. *discites* bezeichnete Form war nicht sicher als solche zu bestimmen, da sie nur in zwei Fragmenten vorlag. In den harten, blauen, knolligen Kalken fand ich eine *Quenstedtia*, deren Inneres mit feinem rotbraunen Eisenoolith erfüllt war. Sie muß auf sekun-

därer Lagerstätte liegen und gibt also Kunde von den unruhigen Verhältnissen des Meeresgrundes während der Concavuszeit. Der Weg nach Westen zum Hauptrogensteinbruch leitet uns wieder durch den Tonhorizont mit seinen Knollen und die Humphriesi-Schichten, ohne Neues zu zeigen.

c) Gennenbach—Hunnenberg—Freudenberg.

Am Ostabhang eines kleinen Plateaus (Rütte und Stelle) westlich Gennenbach treten verschiedentlich Bänke des mittleren Dogger zutage. Von der Straßengabel Feldberg—Vögisheim und Gennenbach—Vögisheim (P. 337,2) steigen zwei Feldwege zum Plateau hinauf, von denen der südliche die Humphriesi- und obere Sauzei-Zone angeschnitten hat. Um die Schichtenfolge im einzelnen zu untersuchen und die genaue Lage des wichtigen Tonhorizontes festzustellen, mußte ich zunächst den unteren Teil aufgraben. Das „Bryozoenlager“ mit der typischen „Serpulabank“ folgt in diesem Profil (Profil 12) gleich unter dem Tonkomplex, während sich am Tuniberg 3 m, an der Schwärze 1½ m harte, blaue Kalke und Mergel zwischenschieben. Andererseits sind zwischen dem Tonhorizont und der höheren Demissusbank 3½ m mächtige Kalke und Mergel eingelagert, die wiederum am Tuniberg fehlen, an der Schwärze jedoch nach den Angaben VOLLMER's ca. 2 m messen. Wir sehen also von Norden nach Süden (Profil 13, Taf. IV) eine allmähliche Abnahme des Tonkomplexes, verbunden mit einem Auskeilen der Kalke unter dem Tonhorizont und einem Anschwellen der Mergel und Kalke über demselben. In den mergeligen Kalken unter der Demissusbank ist nach SCHNARRENBERGER das einzige Exemplar eines *Sphaeroceras Sauzei* an der Rüttenen gefunden. Sie sind sonst arm an Fossilien; nur Serpeln machen sich in den zwischenlagern den Mergeln und auf den Schichtflächen breit, unter denen *Serpula tetragona* wieder eine gewisse Rolle spielt. Die „Demissusbank“ ist geringmächtiger und nicht so typisch ausgebildet wie an anderen Orten. Die folgenden oolithischen und eischüssigen Mergel und Mergelkalke der Humphriesi-Zone sind außerordentlich fossilreich. Namentlich die Brachiopoden entfalten plötzlich eine sowohl an Arten, wie an Individuen zahlreiche Fauna. Ihre Schalen zeigen rissige Sprünge und sind oft mit Serpeln bedeckt. Die Mächtigkeit der gesamten Blagdeni-Zone war hier auf 6 m zu berechnen, trotzdem diese einer eingehenden Untersuchung schlecht zugänglich war.

Mehrere kleine Anbrüche in den Reben und besonders an der

Südostecke des Plateaus zeigen die sterilen Sandkalke der Sowerbyi-Zone, die harten blauen Kalke mit *Rhynchonella Crossi* und die „Demissusbank“.

Auch die unbedeutenden Vorkommen östlich Gennenbach will ich kurz zusammenfassen. Auf der Höhe des Hunnenberges: Humphriesi-Schichten und „Demissusbank“. Östlich davon zum „Rain“ hin und am Steinkreuzle: die rotbraunen Eisenoolithe der Murchisonae- bzw. Concavus-Zone, nur durch intensive Rotfärbung des Bodens und durch Schutt wahrnehmbar. — Endlich harte gelbe Sandkalke der Sowerbyi-Zone im Wege von P. 388,8 zum Freudenberg. Letztere treten auch an die Straße Gennenbach-Kutzmühle heran, kurz vordem diese den Wald erreicht.

#### d) St. Johannis Breitehof—Rüttenen—Sitzenkirch.

An der Landstraße bei St. Johannis Breitehof ist eine kleine Grube von den Kanderner Tonwerken angelegt, in der die schüttigen, frisch schwarzblauen Tone der Opalinus-Zone gegraben werden. Außer der in Massen angehäuften *Posidonia opalina* mit ihren kleinen weißen Schälchen und *Harpoceras opalinum* gelang es mir nicht, andere Fossilien festzustellen. ECK (15) sammelte im Schutt bei St. Johannis Breitehof *Thecocyathus mactra* und *Turbo subduplicatus*, ohne genauen Fundpunkt anzugeben. Beide Formen sind bekanntlich für die Torulosus-Zone charakteristisch.

Folgen wir dem Feldweg von den Pälmersten hinauf zur Rüttenen, so sehen wir ca. 100 m nach Eintritt in den Wald einen kleinen Anbruch der  $\alpha/\beta$ -Grenze. SCHNARRENBARGER hat diesen Aufschluß beschrieben. Ich entnehme seiner Arbeit folgendes Profil:

ca. 4 m schwach oolithische, frisch dunkelblaugraue, verwittert flammig gelb und rot werdende Kalksteine, in dicken Bänken, voll großer spitziger Zweischaler und Belemniten.  
0,5 m graugelbe, schiefrig zerfallende Sandsteine voll knolliger Konkretionen.

1 m dunkle, braungrau verwitternde Tone, die sich weiter ins Liegende fortsetzen.

In den Kalken und Mergeln sammelte ich neben *Belemnites spinatus*, *Belemnites breviformis* zahlreiche *Pecten pumilus* und *Pecten demissus*, einige Bruchstücke von Harpoceraten mit spitz zulaufendem Externteil aus der Gruppe der *Lioceras acutum* QU.-HORN. Ich konnte sie wegen ihrer schlechten Erhaltung nicht näher bestimmen. Immerhin dürften in diesem unteren Teil die eigentlichen

Murchisonae-Formen noch fehlen. Das Hangende wird durch Schuttmassen verdeckt. Erst 50 m weiter oberhalb am Wege schauen eisenoolithreiche, rotbraune Kalkbänke und spätige, plattige Echinodermen-Breccien wechsellagernd mit gelben sandigen Mergeln aus dem Gehänge heraus. *Ludwigia Bradfordensis* (dachförmiger Externteil) beweist uns, daß wir noch in der Murchisonae-Zone sind. Die Concavus-Zone ist nicht entblößt, nur die kleinen runden Phosphoritknollen verkünden ihr Vorhandensein. Der Vertikalabstand der Concavus- von der Opalinus-Zone ist ca. 12 m. Lassen wir die Abzweigung des Weges nach Feuerbach links liegen, um weiter zur Rüttenen aufzusteigen, so begleiten zunächst den Weg an der linken Seite verstürzte, gelbe sandige Kalke und Mergel, in denen vereinzelt *Pecten pumilus*, *Avicula elegans* und auf den glatten Schichtflächen kleine Muscheltrümmer erscheinen. Das Hangende wird wieder durch Waldboden und Schutt unseren Blicken entzogen. Nur einzelne herausgewitterte Lesestücke mit *Rhynchonella Crossi* und *Pustulopora Quenstedti* oder mit *Serpula socialis* durchwachsene Kalkbrocken deuten uns die Sauzei-Zone an. Auch die schaligen Toneisensteinknollen des Tonhorizontes fehlen nicht. — Die Humphriesi-Zone ist leichter zu erkennen. Sie erscheint dort, wo die Böschung links vom Wege höher wird und zeichnet sich wieder durch ihre reiche Fauna aus. Ich sammelte an herausgewitterten Fossilien, die nicht selten abgerollt und mit Serpeln bedeckt sind:

*Stephanoceras Humphriesi*,  
*Stephanoceras Braikenridgi*,  
*Stephanoceras Gervillei*,  
*Belemnites giganteus*,  
*Belemnites canaliculatus*,  
*Belemnites Württembergicus*,  
*Ostrea Marshi*,  
*Ostrea explanata*,  
*Ostrea obscura*,  
*Avicula Münsteri*,  
*Lima gibbosa*,  
*Lima proboscidea*,  
*Lima Schimperi*,  
*Pleuromya jurassi*,  
*Pleuromya elongata*,  
*Gresslya gregaria*,  
*Gresslya latirostris*,

*Homomya gibbosa*,  
*Trichites* sp.,  
*Perna* sp.,  
*Pecten lens*,  
*Pecten demissus*,  
*Modiola gigantea* (Bruchstück),  
*Gryphaea* sp.,  
*Pentacrinus cristagalli*,  
*Terebratula perovalis*,  
*Terebratula retrocarinata*,  
*Terebratula omalogastyr*,  
*Terebratula intermedia*,  
*Terebratula sphaeroidalis*,  
*Rhynchonella quadriplicata*,  
*Rhynchonella obsoleta*.

Bedeutend besser ist die Humphriesi-Zone oberhalb Niederegggenen auf dem Nordhang der Rüttenen am Waldwege dicht bei den Quellen des Riedbuck aufgeschlossen. Profil X zeigt die Schichtfolge dieses Anbruches. SCHNARRENBURGER hat diese Lokalität schon beschrieben und angegeben, daß *Sphaeroceras Sauzei* in den grauen mergeligen Kalken der Basis gefunden wurde. Die Demissusbank ist in ihrer grobspätigen, schwachoolithischen Beschaffenheit typisch ausgebildet und doppelt so mächtig als bei Gennenbach (Profil XII). *Pecten pumilus* erscheint in ihr zum letzten Mal.

Die übrigen unbedeutenden Aufschlüsse seien kurz angegeben: auf der Südseite der Rüttenen am Waldrand 200 m nordöstlich P. 475,4 die Humphriesi-Zone, — in den Wiesen unter „h“ von Dachenholen die Murchisonae-Zone, — an der Straße Feuerbach—Kandern ca. 300 m südlich Feuerbach die Humphriesi-Zone, — am Waldwege vom Sattel zwischen Rüttenen und Steineck nach dem Bühlrain in der Weggabel nach Stutz die Blagdeni-Zone, — am Waldrand östlich Steineck die Murchisonae-, Sowerbyi und Sauzei-Zone. Der von BÖHM ((4), S. 673) erwähnte Aufschluß der Humphriesi-Zone außerhalb des Blattgebietes an der Landstraße Sitzenkirch—Kandern ist nicht mehr vorhanden. Als südlichstes Vorkommen auf dem Blattgebiete seien die Opalinustone genannt, die OPPEL aus dem Kanderbett 10 Min. oberhalb Kandern erwähnte und deren Mächtigkeit er auf 200—300' schätzte.

## 8. Wollbachtal—Rötteln—Lörrach.

### a) Wollbachtal.

Die Schichten des Doggers, deren Spuren wir nördlich Kandern verloren haben, kommen im Wollbachtal südlich Kandern unter dem Oligozän wieder zum Vorschein und begleiten als schmales Band die Rheintalflexur nach Süden am Rötteler Schloßberg entlang bis östlich Stetten bei Lörrach.

Am „Erzloch“ im oberen Wollbachtal liegen kleine Anbrüche von feinkörnigem, schmutzig-grauem Kalk mit eingestreuten rostfarbenen Oolithkörnern ca. 7 m oberhalb des Waldrandes. PRAFF ((36), S. 135) bezeichnet sie als typische Murchisonae-Schichten. Der Gesteinscharakter ist aber tatsächlich so wenig bezeichnend, daß es mir zunächst schwer gefallen ist, die Schichten einzugliedern. Wahrscheinlich gehören sie der Concavus-Zone an. Bei einem Streichen von N 30 E und einem Fallen von 30° NW würde sich der Abstand von den Opalinustonem, die sich im Bachbett am Waldrand durch kleine Tonplättchen bemerkbar machen, auf ca. 12 m berechnen. Ein Schichtpaket von 10—12 m für die Murchisonae-Zone entspricht auch unseren sonstigen Beobachtungen, wenigstens für die mergelig-kalkige Fazies. Leider habe ich keine der typischen Leitformen gefunden, obwohl die Schichten eine vielseitige Fauna beherbergen. Einen Harpoceraten bestimmte ich als *Harpoceras* cf. *cornu* BUCKM. Ferner sammelte ich:

*Astarte excavata*,  
*Pecten Gingensis*,  
*Pecten demissus*,  
*Pecten pumilus*,  
*Pecten ambiguus*,  
*Avicula elegans*,  
*Belemnites breviformis*,  
*Modiola* sp.,  
*Trigonia formosa*,  
*Lima proboscidea*,  
*Gryphaea* sp.,

alles Formen, die keinen Anspruch haben als leitend zu gelten, jedoch in derselben Vergesellschaftung und reichen Entwicklung die Concavus-Zone am Hörnle charakterisieren. Zwischen die schmutzig-grauen Kalke schaltet sich eine ca. 20 cm dicke feinspätige blaugraue Kalkbank ein, wie wir sie mit dieser intensiven Blaufärbung

nur aus der Sauzei-Zone kennen. Ferner treten einige schmale, geröllführende, schwachoolithische Bänke auf, in denen die Gerölle zum größten Teil aus demselben Material bestehen, wie das umgebende Gestein, und die stets mit einer Limonitkruste umgeben sind. Auch kleine, brecciöse Körner von Limonit sind den Kalken eingestreut.

Die Sowerbyi-, Sauzei- und Humphriesi-Zonen machen sich im Bachriß über dem eben beschriebenen Anbruch durch einige Bänke geltend. Doch sind die Hänge stark mit Schutt überdeckt und die vereinzelt Bänke so verstürzt, daß ich es nicht wagen darf, die Mächtigkeit der verschiedenen Zonen zu berechnen oder gar ein einigermaßen wahrheitsgetreues Profil zu geben. An dem Schuttmaterial und den wenigen festen Bänken stellte ich nur fest, daß der petrographische Habitus und die Mächtigkeiten in den verschiedenen Zonen keine wesentlichen Veränderungen zum benachbarten Gebiet erleiden, obwohl die Sowerbyi-Zone etwas stärker mergelig und die Humphriesi-Zone eisenoolithreicher entwickelt zu sein scheint. Auf letzteres weisen außerdem die zahlreichen, jetzt verfallenen Schürfgruben und der Name „Erzloch“ hin.

Es wurden gemessen:	Von der Concavus-Zone bis zur Basis
des Hauptrogenstein	ca. 40 m
Murchisonae-Zone	ca. 12 m
Opalinus-Zone (Schätzung WILSER ((65), S. 529))	ca. 80 m

Es muß dies hervorgehoben werden; denn in der südlichen Fortsetzung dieses Zuges am Hühnerberg östlich Lörrach ist scheinbar eine stärkere Reduktion des mittleren Doggers eingetreten. — Derselbe geröllführende Horizont der Concavus-Zone ist ca. 600 m südlich oberhalb des Liassteinbruches am Waldrand in kleinen Anbrüchen zu beobachten.

#### b) Rötteln bei Hagen.

Am Hagenrain ca. 1 km nord-nordwestlich der Burgruine von Rötteln befinden sich zwei Gruben, die zur Schürfung nach Erzen der Humphriesi-Zone ursprünglich angelegt wurden, jedoch tiefere Schichten entblößten. Sie liegen ca. 200 m westlich P. 389,0 am Waldweg zur Rötteler Ruine dicht am Waldrand<sup>1)</sup>. Die steilgestellten harten, blauen Kalke und gelben sandigen Mergel einzu-

<sup>1)</sup> Zur Orientierung sei bemerkt, daß der Wald in der Weggabelung (P. 389,0) bis zur Isohypse 400 jetzt abgeholzt ist.

gliedern, ist nicht möglich, da das Hangende und Liegende verdeckt blieb. Nur mehrere Stacheln von *Cidaris*, die neben *Pecten demissus* und vereinzelt Serpeln in den Kalken liegen, könnten auf die Sauzei-Zone hinweisen.

Eine Kalkbank der unteren Murchisonae-Zone erscheint an der Ostseite des Schloßberges inmitten der Wiesen über den „1“ von Rötteln. Es sind feinkörnige, graue, verwittert flammiggelbe Kalke mit vereinzelt braunen Oolithkörnern und dünnplattige rote spätiqe Kalke. *Pecten demissus* und *Pecten pumilus* treten in Nestern zu Massen auf. Auch *Avicula elegans*, *Belemnites spinatus* und *Belemnites breviformis* sind nicht selten. *Ludwigia obtusa* QU.-HORN und einige Bruchstücke von *Lioceras* sp. mit spitz zulaufendem Externteil charakterisieren die stratigraphische Stellung dieses Horizontes.

#### c) Hühnerberg — Schädelberg bei Lörrach.

Die unteren und mittleren Doggerpartien, die in der Umgebung des Rötteler Schloßberges durch die mächtigen Schuttmassen des Haupttrogensteins und des Oligozäns fast restlos verdeckt waren, treten östlich Lörrach und Stetten wesentlich freier zutage. Dafür erschweren andere Momente das Studium der Zonen, einmal die Vegetation, dann aber vor allem die starke Zertrümmerung der Schichten in der Nähe der Flexur. Daher haben Mächtigkeitsbestimmungen keinen Wert. Die scheinbar starke Reduktion der Schichten an der Ostseite des Hühnerberges dürfte allein in tektonischen Störungen ihre Ursache haben. Dafür spricht auch, daß wir im Wollbachtal noch keine erheblichen Abweichungen feststellen konnten und aus dem benachbarten Schweizer Tafeljura die Zahlenangaben für die einzelnen Zonen nicht wesentlich anders lauten als unsere Berechnungen von Blatt Kandern.

An der Nordostseite des Hühnerberges unmittelbar am Rande des kleinen Wäldchens wurde in diesem Herbst ein ca. 15 m tiefer Schacht in den oberen Opalinustonien ausgehoben. Das Hangende zu der Murchisonae-Zone hin bilden gelbbraune, sandig-tonige, glimmerführende Mergel, deren Sandgehalt jedoch bei weitem nicht an die sandig-glimmrigen Plättchen heranreicht, die wir auf Blatt Kandern in diesem Horizont beobachten. Die tiefer folgenden blauschwarzen kalkhaltigen Tone sind massig entwickelt ohne den üblichen schiefrig-schüttigen Charakter. Runde blaugraue Kalkknollen und traubenförmig abgesonderte Pyritkonkretionen sind

nicht selten. Der einförmige Habitus dieser Tone wurde in ca. 14 m Tiefe unterbrochen durch einige harte, blaugraue bis grau-grüne Kalkbänke mit wulstigen Schichtflächen, deren feinspätige Ausbildung wohl von *Pentacrinus*stielgliedern herrühren mag. Merkwürdigerweise sind diesen Kalken vereinzelt kleine braune Eisenoolithkörner eingestreut. An Fossilien wurden gefunden:

*Hammatoceras subinsigne* OPP. (in der Kalkbank)

*Lioceras opalinum* REIN.

*Lioceras opalinum* var. *costosum* QU.

*Lioceras opalinum* var. *comptum* BUCKM.

*Inoceramus* cf. *gryphoides* SOW. (h.)

*Monotis inaequivalvis opalina* QU.

*Pleuromya unioides* ROEM.

*Posidonia opalina* QU. (h.)

*Pecten undenarius* QU.

*Pecten lens* SOW.

*Leda* sp.

*Belemnites unicanaliculatus* HARTM.

Auf einem kleinen unbedeutenden Aufschluß der Humphriesi-Zone am Waldrand über dem ersten „r“ vom Hühnerberg sei nur eben hingewiesen. Die in den verwitterten oolithischen Mergeln aufgefundenen Fossilien werde ich zugleich mit den am Osthang gesammelten Formen in der Fossiliste der Humphriesi-Zone an der Ziegelei Stetten bringen.

Ein schmaler Weg steigt auf der Ostseite des Hühnerberges zur Höhe hinauf, an dessen Seite vereinzelt Bänke anstehen. An diesen sowie an dem umherliegenden Schuttmaterial sind folgende Zonen festzustellen: gelbe sandige Kalke der Sowerbyi-Zone, harte gelb anwitternde Kalke mit *Avicula Hersilia* und *Rhynchonella Crossi* der Sauzei-Zone, ein ca. 3 m mächtiger Tonhorizont mit Toneisensteinknollen, die „Tone und Mergel von Rimsingen“ (Profil 13, Taf. IV), eisenoolithische, fossilreiche Mergel der Humphriesi-Zone und schließlich fast an der Spitze typische Kalkknauer der Blagdeni-Zone mit verkieselten Fossilien. Die Murchisonae- und Blagdeni-Zone sind aus dem angeführten Grunde scheinbar reduziert. Bemerkenswert ist ferner der geringere Eisen- und Oolithgehalt der Murchisonae-, wie auch der Humphriesi-Zone. Besonders in letzter ist es auffallend, weil wir im Wollbachtal eine bedeutende Anreicherung von Eisen gerade in dieser Zone wahrnehmen.

Die Südostseite des Hühnerbergs zeigt in den Reben einen kleinen Anbruch, dessen stratigraphische Stellung nicht sicher festzustellen ist. Nach dem Gesteinscharakter und nicht geringen Fossilinhalt möchte ich auf obere Murchisonae- oder Concavus-Zone schließen. Gelbe, sandige Kalke und braunrot anwitternde, mergelige, z. T. schwachoolithische Kalke wechseln mit Mergeln. Die Schichtflächen sind teilweise mit Serpeln und Bohrlöchern bedeckt (Concavus-Zone?). Neben feinen weißen Muscheltrümmern treten auf:

*Pecten demissus* (s. h.),  
*Pecten pumilus* (s. h.),  
*Pecten ambiguus*,  
*Pecten Gingensis*,  
*Avicula elegans*,  
*Posidonia opalina* (s. h.),  
*Lima Schimperii*.

Bei den Ausschachtungsarbeiten für das Haus Aretz an der Südseite des Hühnerberges kam in diesem Frühjahr ein wahrer Hexenkessel von verrutschten und verworfenen Schichten zum Vorschein, die ausschließlich dem unteren und mittleren Dogger angehörten. In diesem Zustand waren sie für unsere Zwecke gänzlich unbrauchbar. Beispielsweise wurden *Ludwigia Murchisonae* und *Lioceras acutum*, einerseits neben *Sonninia jugifer* aus der Sauzei-Zone, andererseits neben *Stephanoceras Blagdeni* aus anstehenden Gesteinsschollen gesammelt.

Auch eine Bohrung in den Opalinustonen im Jahre 1898 an der Brauerei Reiter zwischen Hühnerberg und Schädelberg muß übergangen werden, da keine Akten darüber geführt sind.

Der letzte, zwar nur faunistisch bedeutsame Aufschluß in diesem Areal befindet sich in einem Steinbruch hinter der Ziegelei Lang östlich Stetten. In diesem Bruch ist der Haupttrogenstein abgesunken. Die Humphriesi-Schichten wurden dabei durch Schleppung derart umgelegt, daß die Schichtflächen im weitem Maße entblößt und der Einwirkung der Atmosphärien preisgegeben wurden. Aus den schwachoolithischen, gelbbraunen Mergelkalken und Mergeln wittert nun die Fauna in ungeheurer Menge heraus. Das Fossilmaterial, welches mir Herr Dr. TREFZGER liebenswürdigerweise zur Verfügung stellte und meine eigene Ausbeute lieferten:

*Stephanoceras Humphriesi*,

var. *umbilicus* Qu.,

*Stephanoceras Humphriesi* var. *coronatus* QU.,  
var. *macer* QU.,  
„ var. *linguiferum* d'ORB.,  
*Braikenridgi*,  
*Harpoceras deltafalcatum*,  
*pingue*,  
*Sphaeroceras Gervillei*,  
*Belemnites giganteus*,  
*canaliculatus*,  
„ *Württembergicus*,  
*Trigonia costata*,  
*Avicula Münsteri*,  
*Ostrea Marshi*,  
*explanata*,  
„ *obscura*,  
*Homomya gibbosa*,  
*Pleuromya elongata*,  
*tenuistriata*,  
„ *jurassi*,  
*Gresslya gregaria*,  
*latirostris*,  
„ *abducta*,  
*Pholadomya Murchisoni*  
*ovulum*,  
„ *Leuthardi*,  
*Modiola cuneata*,  
*Hinnites abjectus*,  
*Pecten demissus*,  
*Lima duplicata*,  
*proboscidea*,  
*semicircularis*,  
*Schimper*,  
*Cypricardia inflata*,  
*Trichites* sp.,  
*Serpula socialis*,  
*gordialis*,  
„ *conformis*,  
*Holcetypus hemisphaericus*,  
*Pentacrinus cristagalli*,  
*Rhabdocidaris horrida*,

*Terebratula perovalis*,  
*retrocarinata*,  
*intermedia*,  
 cf. *Phillipsi*,  
*Württembergica*,  
 „ *sphaeroidalis*,  
*Rhynchonella quadriplicata*,  
*obsoleta*,  
*Pallas*,  
*spinosa*,  
*Trochus biarmatus*,  
*Turbo ornatus*,  
*Pleurotomaria granulata*,  
 cf. *Palaemon*.

### 9. Eselwaid bei Wehr.

Zum Schluß kommen wir zur Besprechung eines isolierten Vorkommens im unteren Wehratal, welches eigentlich nicht mehr dem westlichen Schwarzwaldrand angehört und nur anhangsweise behandelt sei. Ein ca. 2 m hoher Aufschluß in den Wiesen unter P. 485,5 bei Eselwaid zeigt uns dunkelgraue, braun anwitternde sandige, glimmerige Kalke an der Basis, die einige Fossilien führen. Sie werden überlagert von sandigen, mergeligen, braungefärbten Tonen. *Harpoceras opalinum* erlaubt uns, diese Schichten, die gemeinsam mit Lias und Keuper in schmalen Gräben zwischen Hauptmuschelkalk und Rotliegendem eingesunken sind, der Opalinus-Zone einzugliedern. Welchen Horizont sie jedoch innerhalb dieser Zone einnehmen, ist nicht mit Sicherheit festzulegen. Eine gewisse Andeutung geben vielleicht die bis 9 cm großen *Lioceras opalinum*, die im Aargauer Tafeljura nach MÖSCH in so großen Formen nur in den obersten Lagen der Opalinus-Zone erscheinen. Im übrigen verweise ich auf die eingehenden Schilderungen NEUMANN's ((34), S. 40). An Fossilien wurden aufgefunden:

*Lioceras opalinum*,  
 „ var. *comptum* QU.,  
*Goniomya opalina*,  
*Myacites abductus*,  
*Pecten demissus* (mit feiner Radialstreifung zu *Pecten*  
*lens* hinüberleitend),  
*Modiola* sp.

## II. Teil.

## 1. Profile.

- Profil I: Kenzingen: Murchisonae-Concavus-Zone.  
 „ II: Kenzingen: Sauzei-Zone.  
 „ III: Hugstetten: Murchisonae-Concavus-Sowerbyi-Zone.  
 „ IV: Röthe: Murchisonae-Concavus-Sowerbyi-Zone.  
 „ V: Tuniberg: Concavus-Sowerbyi-Sauzei-Zone.  
 „ VI: Tuniberg: Sauzei-Humphriesi-Blagdeni-Zone.  
 „ VII: Schwärze: Sauzei-Zone.  
 „ VIII: Schwärze: Humphriesi-Zone.  
 „ IX: Feldberg: Murchisonae-Zone.  
 „ X: Rüttenen: Humphriesi-Zone.  
 „ XI: Hörnle: Sowerbyi-Zone.  
 „ XII: Gennenbach: Sauzei-Humphriesi-Zone.

## Profil I.

Murchisonae- und Concavus-Zone. Steinbruch Kenzingen.

Lfd. Nr.	Mächtigkeit in cm	Gesteinscharakter	Fossilführung
8	35	Gelbgrauer tonig sandiger Mergel. Angebohrte Phosphoritknollen.	<i>Gryphaea calceola</i> (angebohrt).
7	450	Wechsellagernd rotbraune Echinodermenbreccien, schwach oolithisch mit Diagonalstruktur und schmale Lagen eines oolithreichen Mergel, linsenförmig auskeilend.	<i>Pecten pumilus</i> , <i>Pecten demissus</i> , <i>Belemnites breviformis</i> , <i>Pseudomonotis elegans</i> .
6	85	Verwitterter und ausgelagter braunroter, eisen-schüssiger Kalk, frisch etwas spätig.	—
5	520	Sandiger gelber Mergel u. Mergelkalk, Glimmer führend. Kleine Phosphoritknollen (nicht angebohrt) und schmale Leisten Toneisenstein.	<i>Cancellophycus scoparius</i> .

## Fortsetzung von Profil I.

	Lfd. Nr.	Mächtigkeit in cm	Gesteinscharakter	Fossilführung
	4	30	Gelber sandiger Mergelkalk.	—
	3	50	Gelbe, sandige, kalkfreie Tone. Phosphoritknollen.	Massenhaft Abdrücke von Muscheln. <i>Rhynchonella</i> sp., <i>Pentacrinus</i> sp., Fossiles Holz.
	2	20	Dichter, hellgelber Kalk.	—
	1	450	Massiger, braunroter Kalk wechselnd spätig schwachoolithisch und oolithreich mergelig. Außen mit Kalksinter überzogen.	<i>Pecten pumilus</i> (in Nestern), <i>Pecten demissus</i> .

## Profil II.

## Sauzei-Zone. Hohlweg zum Niederberg bei Kenzingen.

	17	ca. 3—400	Wechsel von schwach sandigen Tonen und Mergeln mit schmalen Mergelkalkbänken. Fossilien zumeist im oberen Teil.	<i>Pecten lens</i> , <i>Lima duplicata</i> , <i>Modiola scalata</i> , <i>Cucullaea</i> sp., <i>Rhynchonella</i> sp., <i>Terebratula</i> sp. Fossilien zum Teil verdrückt.
	16	ca. 150	Wechsel von gelben Mergelkalken und sandigen Mergeln.	<i>Lima proboscidea</i> , <i>Ostrea explanata</i> , <i>Belemnites giganteus</i> , <i>Rhabdocidaris horrida</i> . An der Basis <i>Serpula tetragona</i> , <i>Serpula gordialis</i> .
	15	ca. 2—250	Schwach sandige, helle Mergel und Tone.	<i>Rhabdocidaris horrida</i> (s. h.)
	14	25	Gelber knolliger Mergelkalk.	<i>Pecten demissus</i> , <i>Lima proboscidea</i> , <i>Pleuromya tenuistriata</i> , <i>Nautilus</i> sp.
	13	80	Brauner, schwach eisenoolithischer, knolliger Mergelkalk.	<i>Gresslya gregaria</i> , <i>Gr. latirostris</i> , <i>Pleuromya tenuistriata</i> (s. h.), <i>Pholadomya Murchisoni</i> , <i>Ostrea Marshi</i> . — An der Basis <i>Serpula socialis</i> . <i>S. gordialis</i> .
	12	50	Gelbbraune, frisch blaugraue spätige Kalke mit eingestreuten rostfarbenen Oolithen. „Serpulabank“.	<i>Rhynchonella Crossi</i> (s. h.), <i>Pecten lens</i> , <i>Modiola scalata</i> , <i>Belemnites Gingenensis</i> , <i>Gryphaea</i> sp., <i>Amberleya Orbignyana</i> , <i>Serpula socialis</i> das Gestein durchsetzend.
	11	ca. 70	Gelbgrauer, mergelig-sandiger Ton.	—
	10	25	Harter, gelber, frisch blaugrauer Kalk, Glimmerführend.	—

## Fortsetzung von Profil II.

	Lfd. Nr.	Mächtig- keit in cm	Gesteinscharakter	Fossilführung
	9	40	Gelber, sandiger Mergel.	—
	8	90	Rauher, sandiger, frisch blaugrauer Kalk mit schmalen Mergellagen.	—
	7	ca. 60	Rostbrauner, sandiger Mergel, Glimmer füh- rend.	—
	6	ca. 70	Harter, gelbbrauner, frisch blaugrauer Kalk.	—
	5	40	Gelber, sandiger Mergel- kalk.	—
	4	60	Grauer, sandig-blättriger Ton.	—
	3	30	Gelber, sandiger Kalk, Glimmerführend.	—
	2	40	Gelber, sandiger Mergel.	—
	1	50	Harter gelber, frisch blau- grauer Kalk, sandig.	—

## Profil III.

Steinbruch Schloßpark in Hugstetten.

Murchisonae- Zone	Sowerbyi-Zone	8	25	Gelbgrauersandiger Kalk.	—
		7	100	Gelber, sandiger Mergel mit Bändern von Ton- eisenstein.	<i>Sonninia</i> sp., <i>Lima dupli-</i> <i>cata</i> , <i>Pecten pumilus</i> , <i>Pholadomya reticulata</i> . Feine Schalenbreccie in Nestern.
		6	30	Eisenschüssiger, gelbbrau- ner, sandiger Kalk.	—
	Concavus-Zone	5	15	Graublauer Ton mit klei- nen Phosphoritknollen.	<i>Pleuromya unioides</i> , <i>Avi-</i> <i>cula Münsteri</i> , <i>Gryphaea</i> sp.
		4	40	Rotbrauner, schwachooli- thischer Kalk mit Ge- röllern eines stärker eisenschüssigen Oolith.	Auf der Oberfläche Kriech- spuren, Wülste, Serpeln, Muscheltrümmer <i>Gry-</i> <i>phaea calceola</i> , <i>Trigonia</i> <i>formosa</i> , <i>Ostrea calceola</i> .
	Murchisonae- Zone	3	25	Rotbrauner, oolithreicher Mergelkalk.	<i>Belemnites breviformis</i> .
		2	60	Wechsellagernd eisen- schüssige, spätige, dünn- plattige Kalke und braunrote oolithische Mergelkalke.	<i>Tancredia donaciformis</i> .

## Fortsetzung von Profil III.

	Lfd. Nr.	Mächtigkeit in cm	Gesteinscharakter	Fossilführung
Murchisonae-Zone	1	ca. 13 m (Meter)	Wechsellagernd dickgebantke und plattige eisenschüssige Echinodermen breccien und braunrote eisenoolithische Mergelkalk. Auskeilend und in Linien angeordnet. Diagonal geschichtet.	In Nestern massenhaft <i>Pecten pumilus</i> , <i>Pecten demissus</i> , <i>Pseudomonotis elegans</i> . — <i>Belemnites spinatus</i> , <i>Bel. breviformis</i> , <i>Lima duplicata</i> , <i>Gervillia acuta</i> .
			Oolith und Eisengehalt nach unten abnehmend, teilweise oolithfreie, spätige bis grobspätige Kalk. Durchsetzt mit kleinen gelben Mergelbutzen.	<i>Pecten demissus</i> , <i>Pecten pumilus</i> , <i>Pseudomonotis elegans</i> . Fossiles Holz.
			Rauher, gelber Kalksandstein.	
			Feinspätiger, schwach oolithischer rotbrauner Kalk.	<i>Pecten pumilus</i> .

## Profil IV.

Murchisonae-, Concavus- und Sowerbyi-Zone. Steinbruch Röthe bei Zähringen.

Sowerbyi-Zone	28	120	Gelbverwitterte mergelige Tone mit Toneisensteinknollen.	<i>Sonninia Sowerbyi</i> , <i>Pecten pumilus</i> .
	27	20	Gelbbrauner, schwach oolithischer spätiger Kalk.	—
	26	15	Gelber Mergelkalk.	<i>Rhynchonella</i> cf. <i>angulata</i> .
	25	20	Gelber sandig-mergeliger Kalk.	<i>Gryphaea calceola</i> (selten). Feine Schalentrümmern.
Concavus-Zone	24	10	Gelber stark sandiger Mergel.	Fossiles Holz.
	23	15	Sandiger Mergelkalk.	—
	22	40	Gelbbrauner grobspätiger Kalk.	<i>Inoceramus polyplocus</i> , <i>Pecten ambiguus</i> , <i>P. pumilus</i> .
	21	60	Dunkelgrauer, verwittert gelber, schiefriger Ton. Kleine Phosphoritknollen.	<i>Gryphaea calceola</i> , <i>Pleuromya unioides</i> , <i>Posidonia opalina</i> , <i>Ostrea calceola</i> .
	20	40	Rotbrauner eisenschüssiger oolithreicher Kalk.	<i>Lioceras concavum</i> , <i>Ludwigia similis</i> , <i>Pecten Gingensis</i> , <i>Avicula elegans</i> , <i>Pecten pumilus</i> .

## Fortsetzung von Profil IV.

	Lfd. Nr.	Mächtigkeit in cm	Gesteinscharakter	Fossilführung
Concavus-Zone	19	10	Eisenoolithreicher Mergelkalk.	—
	18	35	Gelber schwach oolithischer spätiger Kalk.	<i>Pecten pumilus</i> .
	17	40	Blaugrauer Ton und gelber sandig-toniger Mergel.	<i>Gryphaea calceola</i> (s. h.), <i>Pholadomya reticulata</i> , <i>Lioceras concavum</i> , <i>Mactromya mactroides</i> , <i>Trigonia decorata</i> .
Obere Murchisonae-Zone	16	40	Wie 14!	<i>Pecten pumilus</i> , <i>P. demissus</i> , <i>Belemnites breviformis</i> .
	15	15	Eisenoolithreicher Mergel.	—
	14	105	Rotbrauner eisenoolithreicher Kalk.	<i>Ludwigia Murchisonae</i> , <i>Nautilus</i> sp.
	13	45	Gelber mergeliger Ton.	—
	12	30	Gelbbrauner schwach-oolithischer Kalk.	<i>Belemnites breviformis</i> .
	11	45	Gelbe sandig mergelige Tone, schwachoolithisch.	—
	10	40	Rotbrauner oolithreicher Mergelkalk.	—
Untere Murchisonae-Zone	9	20	Rotbrauner oolithreicher Kalk.	<i>Ludwigia obtusa</i> , <i>Belemnites breviformis</i> .
	8	15	Rotbrauner oolithreicher Mergel.	—
	7	50	Eisenschüssiger oolithischer Kalk (oben). Gelber, spätig-sandiger Kalk (unten).	<i>Pseudomonotis elegans</i> .
	6	20	Gelber sandiger Mergel.	—
	5	70	Gelber sandiger Kalk.	<i>Pecten pumilus</i> .
	4	40	Heller, dichterfeinspätiger Kalk.	<i>Ludwigia Tolutaria</i> .
	3	15	Gelber sandiger Mergelkalk.	—
	2	30	Gelber spätiger, nach oben rötlich oolithischer Kalk.	<i>Pecten pumilus</i> , <i>Lucinopsis trigonalis</i> .
	1	120	Gelber schwach glimmeriger Kalksandstein.	<i>Cancellophycus scoparius</i> .

## Profil V.

Sauzei-, Sowerbyi- und Concavus-Zone. Steinbruch Galgenberg,  
SW-Ecke des Tuniberg.

	Lfd Nr.	Mächt- keit in cm	Gesteinscharakter	Fossilführung
Sauzei-Zone	50	ca. 600	Blaugrauer, verwittert gelblicher, feinsandiger Ton mit vereinzelt schmalen Mergelbänken, schwach Glimmer führend.	Keine Versteinerungen. „Tone von Rimsingen“.
	49	60	Gelber kalkig-knolliger Mergel nach oben in tonige Mergel über- gehend.	<i>Ostrea explanata</i> .
	48	45	Wie 46!	<i>Belemnites ellipticus</i> .
	47	10	Grauer toniger Mergel.	<i>Ostrea explanata</i> .
	46	30	Dichter spätiger blauer Kalk.	<i>Stephanoceras polyschides</i> , Stachel von <i>Cidaris</i> .
	45	45	Sandig, heller, toniger Mergel (oben). Rost- brauner sandiger Mer- gel (unten).	<i>Ostrea explanata</i> , <i>Belem- nites Trautscholdi</i> , <i>Rhyn- chonella Crossi</i> , <i>Serpula tetragona</i> .
	44	85	Harter, frisch graublauer Kalk, schwach spätig.	<i>Belemnites ellipticus</i> . Fos- siles Holz.
	43	10	Gelber sandig-kalkiger Mergel.	—
	42	65	Harter, graublauer Kalk, feinspätig.	<i>Rhabdocidaris horrida</i> .
	41	10	Gelbbrauner kalkiger Mergel.	<i>Pustulopora Quenstedti</i> , <i>Serpula socialis</i> , <i>S. gor- dialis</i> , <i>Avicula Hersilia</i> , <i>Pecten Devalquei</i> .
Serpula- Bryozoen- bank lager	40	30	Grünlich grauer, mergeli- ger Kalk.	Durchsetzt mit <i>Serpula socialis</i> . Lima <i>Schim- peri</i> , <i>Serpula gordialis</i> .
	39	20	Rötlicher, mergeliger Kalk.	<i>Ostrea explanata</i> , <i>Pecten lens</i> , <i>Rhabdocidaris hor- rida</i> , <i>Serpula socialis</i> .
	38	20	Blättriger, toniger Mergel mit schmalen Toneisen- steinbändern.	—
	37	35	Wie 35!	—
	36	10	Gelbbrauner, sandiger Mergelkalk.	<i>Ostrea explanata</i> .
	35	30	Grobspätiger, frisch grau- blauer Kalk.	<i>Pecten demissus</i> (s. h.), <i>Pecten pumilus</i> , <i>Ostrea sp.</i>

## Fortsetzung von Profil V.

	Lfd. Nr.	Mächtigkeit in cm	Gesteinscharakter	Fossilführung
Sauer-Zone	34	30	Graublauer, tonig-blättriger Mergel (oben). Brauner, sandiger Mergel (unten).	—
	33	65	Harter, frisch graublauer Kalk.	—
	32	40	Gelber, sandiger Mergelkalk.	—
	31	130	Harter, gelbbrauner Kalk, an der Basis mergelig.	—
	30	60	Gelber, sandig-glimmiger Mergel.	—
	29	85	Gelber, etwas späterer Kalk, nach unten mergelig.	—
	28	20	Wie 26!	—
Sowerby-Zone	27	50	Wie 25!	—
	26	25	Gelbbrauner, sandiger Mergel.	Cancellophycusscoparius.
	25	40	Dichter, frisch-grauer Kalk.	Pecten demissus.
	24	ca. 30	Gelber, sandiger Mergel.	—
	23	35	Grauer, sandiger Kalk.	—
	22	80	Gelbbrauner, sandiger Mergel.	—
	21	20	Gelber Mergelkalk.	—
	20	15	Sandiger Mergel.	—
	19	50	Splittriger, frisch blaugrauer Kalk (zerklüftet mit Kalksinter überzogen).	—
	18	130	Heller, tonig-sandiger Mergel.	Belemnites ellipticus.
	17	40	Gelber, mergeliger Kalk.	—
	16	25	Gelbbrauner, sandiger Mergel, Glimmer führend.	—
	15	20	Dichter, harter gelbbrauner Kalk.	—
	14	10	Sandiger Mergel.	—
	13	40	Rostgelber, sandiger Mergelkalk.	—
	12	100	Gelbbrauner, sandiger Mergel, Glimmer führend mit hellgrauem tonigen Mergelband in der oberen Hälfte.	Belemnites ellipticus, Pecten pumilus.

## Fortsetzung von Profil V.

	Lfd. Nr.	Mächtigkeit in cm	Gesteinscharakter	Fossilführung
Sowerbyi-Zone	11	30	Sandiger Mergelkalk, Glimmer führend.	—
	10	50	Brauner, sandiger Mergel.	—
	9	155	Harter, gelber, sandiger Kalk.	Cancellophycus scoparius, Pecten demissus (an der Basis).
	8	15	Blättriger, stark sandiger Ton, Glimmer führend.	Inoceramus Roehli, Lima duplicata, Lima proboscidea, Pholadomya sp. Fossiles Holz.
	7	85	Harter, gelber sandiger Kalk.	—
	6	10	Gelber, sandiger Mergel.	—
	5	30	Gelber, sandiger Kalk, nach oben und unten in Mergel übergehend.	Rhynchonella parvula, Rhynchonella oligocantha (an der Basis).
Concavus-Zone	4	30	Knolliger brauner Mergel, schmale Toneisensteinbänder u. Knollen, spärlich Körner von Eisenoolith und Kalkknollen.	Fossilien z. T. angebohrt. Gryphaea calceola (abgerollt), Gryphaea sublobata, Pecten lens, P. ambiguus, Pholadomya reticulata, Trigonostoma costata, Lima alticosta, Ostrea Marshi, Rhynchonella oligocantha, Serpula gordialis, S. socialis, Belemnites breviformis, Bel. Gingensis, Bel. subgiganteus.
	3	70	Hell-blaugrauer mergeliger Ton, etwas Glimmer führend, grobsbrockig brechend.	Inoceramus polyplocus, Posidonia opalina, Trigonostoma formosa.
	2	70	Gelbbrauner mergeliger Ton, glimdrig sandig.	Rhynchonella oligocantha, Pholadomya sp., Modiola cf. scalata. Feine Schalenbreccie.
	1	100	Heller, grobspätiger Kalk (oben). Hellvioletter spätiger Kalk mit kleinen Butzen von dunkel violetter Mangankruste, nach unten in spätigen schwachoolithischen rotbraunen Kalk übergehend.	Pecten pumilus, P. demissus, Lima duplicata, Pseudomonotis elegans.

Profil VI. Sauzei-, Humphriesi- und Blagdeni-Zone.  
Niederrimsingen am Tuniberg.

	Lfd. Nr.	Mächtigkeit in cm	Gesteinscharakter	Fossilführung
Obere Blagdeni-Zone	32	ca. 250—300	Grau-gelbe mergelig-sandige Kalke, als Knauer in grauen sandig-tonigen Mergeln liegend, oder als geschlossene Bänke durch Mergellagen getrennt.	<i>Stephanoceras Blagdeni</i> , <i>Modiola cuneata</i> , <i>Avicula Münsteri</i> , <i>Pecten demissus</i> , <i>Pinna cuneata</i> , <i>Cypricardia nuculiformis</i> , <i>Terebratula perovalis</i> , <i>Terebratula intermedia</i> . Fossilien ohne Ausnahme verkieselt.
	31	ca. 500	Blaugraue, verwittert gelbe, feinsandig-tonige Mergel, grobsbrockig brechend, und gleichfarbene Tone mit schmalen Mergelkalkbänken. Fossilien verdrückt.	<i>Stephanoceras Blagdeni</i> , <i>Belemnites giganteus</i> , <i>Bel. Württembergicus</i> , <i>Modiola cuneata</i> , <i>Trigonia costata</i> , <i>Cucullaea oblonga</i> , <i>Lima proboscidea</i> , <i>Ostrea explanata</i> , <i>Pholadomya</i> sp., <i>Rhynchonella quadriplicata</i> , <i>Terebratula perovalis</i> (besonders häufig an der Basis), Seeigelstacheln.
Untere Blagdeni-Zone	30	20	Gelber, sandiger Mergel. Austernbank.	<i>Ostrea Marshi</i> , <i>Ostrea obscura</i> , <i>Ostrea explanata</i> .
	29	20	Mergeliger, gebändert eisenschüssiger Kalk.	<i>Belemnites giganteus</i> (s. h.), <i>Rhabdocidaris horrida</i> , <i>Ostrea obscura</i> .
Humphriesi-Zone	28	8	Brauner eisenschüssiger Mergel.	<i>Gresslya abducta</i> , <i>Lima proboscidea</i> , <i>Ostrea explanata</i> .
	27	25	Dichter gelbbrauner Kalk.	<i>Stephanoceras Humphriesi umbilicus</i> , <i>Rhynchonella Pallas</i> .
	26	40	Tiefroter eisenoolithreicher mergeliger Kalk mit ockergelben Tonbutzen.	<i>Stephanoceras Humphriesi</i> , <i>Lima proboscidea</i> (s. h.), <i>Trigonia costata</i> , <i>Belemnites giganteus</i> , <i>Belemnites canaliculatus</i> , <i>Cerithium vetustum majus</i> , <i>Turbo ornatus</i> , <i>Trochus biarmatus</i> , <i>Rhynchonella obsoleta</i> , <i>Rhabdocidaris horrida</i> .
	25	25	Knolliger gelber Mergelkalk, oolithisch.	<i>Ostrea Marshi</i> , <i>O. obscura</i> , <i>Gresslya</i> sp.
	24	20	Gelber knolliger, schwach oolithischer Mergel.	<i>Pleuromya jurassi</i> , <i>Pl. elongata</i> , <i>Gresslya abducta</i> , <i>Gr. latirostris</i> (s. h.), <i>Lima duplicata</i> , <i>L. gibbosa</i> , <i>L. Schimper</i> , <i>Pecten lens</i> , <i>Pecten spatulatus</i> , <i>Serpula gordialis</i> .

## Fortsetzung von Profil VI.

	Lfd. Nr.	Mächtigkeit in cm	Gesteinscharakter	Fossilführung
Sauzei-Zone	23	50	Wie 22! Demissusbank!	<i>Pecten demissus</i> (s. h.), <i>Ostrea obscura</i> (s. h.).
		5	Mergel.	—
	22	80	Gelbbrauner bis hellvioletter grob und feinspätiger Kalk, schwach oolithisch.	<i>Pecten demissus</i> (s. h.), <i>Ostrea obscura</i> (s. h.), <i>Belemnites giganteus</i> .
		5	Mergel.	<i>Lima proboscidea</i> .
	21	55	Wie 22! Demissusbank!	<i>Pecten demissus</i> (s. h.), <i>Belemnites canaliculatus</i> .
	20	15	Gelber sandiger Mergelkalk.	—
	19	ca. 650	Blaugrauer, verwittert gelblicher, sandiger Mergel und Ton, Glimmerführend Kleine haselnußgroße Knollen von in Eisenglanz und Brauneisen übergehendem Pyrit.	Keine Versteinerungen!  „Tone und Mergel von Rimsingen“.
	18	45	Gelber knollig-kalkiger Mergel.	<i>Rhabdocidaris horrida</i> , <i>Ostrea explanata</i> .
	17	90	Harter, frisch graublauer Kalk, etwas Glimmerführend.	<i>Lima Schimper</i> , <i>Ostrea Marshi</i> , <i>Belemnites canaliculatus</i> , <i>Serpula gordialis</i> .
	16	10	Gelber, toniger Mergel.	<i>Ostrea explanata</i> .
	15	35	Gelbbrauner harter Kalk.	<i>Sphaeroceras polyschides</i> , <i>Pecten demissus</i> .
	14	50	Frisch blättriger grauschwarzer Ton.	<i>Rhynchonella</i> sp., <i>Pholadomya</i> sp., <i>Serpula</i> .
	13	55	Feinspätiger gelbbrauner Kalk nach oben in Mergel übergehend.	<i>Belemnites ellipticus</i> , <i>Pecten demissus</i> .
	12	5	Sandiger Mergel.	—
	11	30	Wie 9!	<i>Serpula socialis</i> .
	10	10	Gelber toniger Mergel. „Bryozoenlager“.	<i>Pustulopora Quenstedti</i> , <i>Serpula gordialis</i> .
	9	40	Graublauer mergeliger Kalk. „Serpulabank“.	<i>Serpula socialis</i> (das Gestein durchsetzend).
	8	15	Gelber Mergelkalk.	<i>Pecten lens</i> , <i>Lima proboscidea</i> , <i>Ostrea explanata</i> .

## Fortsetzung von Profil VI.

	Lfd. Nr.	Mächtigkeit in cm	Gesteinscharakter	Fossilführung
Sauzei-Zone	7	50	Harter, rötlicher, schwach spätiger Kalk.	Belemnites ellipticus, Ostrea sp., Seeigel- stacheln.
	6	25	Blättriger toniger Mergel.	—
	5	60	Heller spätiger Kalk.	Pecten demissus (s. h.), Isocardia cf. Aalense.
	4	10	Gelbbrauner sandiger Mergel.	—
	3	20	Grobspätiger Kalk.	—
	2	10	Toniger Mergel.	—
	1	90	Harter, frisch blaugrauer Kalk.	—

## Profil VII.

Detailprofil der Sauzei-Zone an der Schwärze bei Badenweiler  
nach VOLLMER.

Bryozen- lage Serpula- bank	15	?	Frisch blaugrauer, sandig- mergeliger Ton.	—
	14	ca. 60	Gelber Kalk mit Mergel- kalkzwischenlagen.	—
	13	ca. 40	Gelber sandiger Mergel in der Mitte tonig.	—
	12	45	Harter, frisch blau-grauer feinspätiger Kalk.	Pecten demissus. Serpeln auf den Schichtflächen.
	11	25	Graublauer blättriger, san- diger Ton in der Mitte mergelig.	Pustulopora Quenstedti, Neuropora foliacea, Pleu- romya Alduini, Ostrea explanata, Lima probos- cidea.
	10	15	Grünlich-grauer mergeli- ger Kalk.	Serpula socialis, das Ge- stein durchsetzend.
	9	20	Tonige Mergel.	Pleuromya sp.
	8	25	Harter blaugrauer Kalk.	Rhynchonella Crossi (s.h.), Avicula Hersilia, Pecten ambiguus, Pecten de- missus.
	7	45	Tonige Mergel.	—
	6	20	Wie 4!	—
	5	25	Gelber sandig-mergeliger Kalk.	Avicula Hersilia.
	4	30	Harter blaugrauer Kalk.	—
	3	30	Tonige Mergel.	—

## Fortsetzung von Profil VII.

Lfd. Nr.	Mächtigkeit in cm	Gesteinscharakter	Fossilführung
2	30	Gelber knolliger Mergelkalk.	—
1	80	Brauner, plattiger, spätiger Kalk, schwach oolithisch.	<i>Pecten pumilus</i> , <i>Pecten demissus</i> .

## Profil VIII.

## Humphriesi-Zone an der Schwärze bei Badenweiler.

12	?	Gelbe, sandig-mergelige Tone.	—
11	10	Braunroter mergeliger Ton.	
10	30	Gelbe mergelige Tone mit roten Bändern.	<i>Gresslya</i> sp., <i>Pleuromya</i> sp.
9	30	Frisch grauer mergeliger Kalk mit eingestreuten rostfarbenen Oolithkörnern und schmaler Mergelzwischenlage.	<i>Ostrea obscura</i> (s. h.).
8	50	Oolithreicher, eisenschüssiger Mergel (oben) Schwach oolithischer gelber sandiger Mergel (unten) mit Mergelkalkzwischenlage.	<i>Terebratula perovalis</i> (s. h.), <i>Terebratula intermedia</i> , <i>Harpoceras deltafalcatum</i> , <i>Gresslya</i> sp.
7	30	Wie 9!	<i>Ostrea obscura</i> (s. h.), <i>Pecten demissus</i> .
6	40	Oolithreiche, eisenschüssige rotbraune Mergel (oben). Gelbbrauner, knolliger, schwach oolithischer Mergelkalk (unten).	<i>Belemnites canaliculatus</i> , <i>Ostrea explanata</i> , <i>Ostrea Marshi</i> , <i>Gresslya abducta</i> , <i>Trigonia costata</i> , <i>Rhynchonella quadriplacata</i> .
5	55	Rotbrauner, oolithreicher, knolliger Mergelkalk.	<i>Lima proboscidea</i> , <i>Gresslya</i> sp., <i>Stephanoceras Humphriesi</i> , <i>Belemnites Württembergicus</i> , <i>Pleurotomaria granulata</i> .
4	10	Rotbrauner, etwasspätiger, oolithreicher Kalk.	<i>Rhabdocidaris horrida</i> .
3	30	Rotbrauner oolithreicher Mergel.	<i>Belemnites Württembergicus</i> , <i>Lima proboscidea</i> .
2	10	Gelber knolliger Mergelkalk.	<i>Ostrea obscura</i> , <i>Ostrea Marshi</i> , <i>Ostrea explanata</i> , <i>Gresslya</i> sp.
1	ca. 150	Gelbbrauner, eisenschüssiger, schwach oolithischer Kalk, z. T. knollig mit Mergelzwischenlagen.	<i>Gresslya abducta</i> , <i>Gr. latirostris</i> , <i>Pholadomya acuticostata</i> , <i>Goniomya</i> cf. <i>proboscidea</i> , <i>Pecten demissus</i> , <i>Rhabdocidaris horrida</i> , <i>Serpula socialis</i> , <i>Serpula gordialis</i> .

## Profil IX.

Detailprofil der Murchisonae-Zone bei Feldberg (Blatt Kandern).

	Lfd. Nr.	Mächtigkeit in cm	Gesteinscharakter	Fossilführung
	11	30	Wie 7!	<i>Pecten pumilus</i> .
	10	15	Gelbroter toniger Mergel.	—
	9	25	Wie 7!	<i>Belemnites</i> sp.
	8	15	Dunkelroter oolithreicher Mergel.	<i>Lioceras Tolutaria</i> .
	7	50	Rotbrauner, plattiger, eisenschüssiger Echinodermenkalk, schwach oolithisch.	<i>Pseudomonotis elegans</i> , <i>Pecten pumilus</i> , <i>Pecten demissus</i> . Feine Muschelbreccie.
	6	40	Gelber, sandiger Mergel mit schmalen Toneisensteinbändern. Nach oben kalkig-knollig.	—
	5	5	Grobspätiger blaugrauer Kalk.	—
	4	20	Wie 2!	<i>Pecten demissus</i> , <i>Pecten pumilus</i> .
	3	10	Gelber, sandiger Mergel.	—
	2	25	Feinspätiger, schwach oolithischer, rotbrauner Kalk.	<i>Pecten pumilus</i> .
	1	20	Schwach oolithischer roter sandiger Mergel.	—

## Profil X.

Detailprofil der Humphriesi-Zone. Nordabhang der Rüttenen (Blatt Kandern).

Humphriesi-Zone	14	ca. 200	Gelbe und rotbraune, mehr oder weniger oolithreiche Mergel und knollige Mergelkalke.	<i>Gresslya</i> sp. (s. h.), <i>Pleuromya</i> sp., <i>Pholadomya Murchisonae</i> , <i>Ph. ovulum</i> , <i>Trigonia costata</i> , <i>Lima proboscidea</i> , <i>Harpoceras deltafalcatum</i> , <i>Terebratula perovalis</i> , <i>Rhynchonella obsoleta</i> .
	13	10	Grauer, mergeliger Kalk mit eingestreuten Oolithen.	<i>Ostrea obscura</i> , <i>Rhabdocidaris horrida</i> .
	12	10	Gelber schwach oolithischer Mergel.	<i>Pleurotomaria granulata</i> , <i>Terebratula intermedia</i> .
	11	25	Rotbrauner oolithreicher Mergelkalk.	<i>Sphaeroceras Gervillei</i> , <i>Lima proboscidea</i> , <i>Trigonia costata</i> .
	10	20	Wie 8!	<i>Ostrea obscura</i> , Seeigelstachel.

## Fortsetzung von Profil X.

	Lfd. Nr.	Mächtigkeit in cm	Gesteinscharakter	Fossilführung
Humphriesi-Zone	9	10	Rotbrauner, oolithreicher Mergel.	<i>Stephanoceras Humphriesi</i> , <i>Pleuromya jurassi</i> , <i>Rhynchonella</i> sp.
	8	30	Grauer, schwach spätiger Kalk mit eingestreuten rostfarbenen Oolithen.	<i>Belemnites giganteus</i> , <i>Pleuromya tenuistriata</i> .
	7	10	Rötlich gelber schwach oolithischer knolliger Mergel.	<i>Belemnites Württembergicus</i> , <i>Cypricardia inflata</i> , <i>Trichites</i> sp.
Sauer-Zone	6	100	Grobspätiger, frisch blaugrauer harter Kalk mit eingestreuten rostfarbenen Oolithkörnern. Demissusbank.	<i>Pecten pumilus</i> , <i>Pecten demissus</i> , <i>Trigonia signata</i> , <i>Ostrea obscura</i> , <i>Avicula Münsteri</i> , <i>Pentacrinus cristagalli</i> .
	5	20	Gelber, toniger Mergel mit kalkig knolliger Zwischenlage.	<i>Serpula socialis</i> , <i>Serpula gordialis</i> .
	4	15	Harter, frisch blaugrauer Kalk, sandig.	—
	3	10	Blättriger, tonig-sandiger Mergel.	—
	2	20	Harter blaugrauer Kalk.	—
	1	40 undmehr	Sandiger, toniger Mergel, Glimmer führend.	<i>Serpula gordialis</i> .

## Profil XI.

Sowerbyi-Zone. Ostabhang des Hörnle (Blatt Kandern).

12	ca. 150	Gelbe, harte, sandige Kalke, z. T. knollig, mit schmalen Mergelzwischenlagen.	—
11	165	Eisenschüssige, plattige, spätige Kalke. Vereinzelt Eisenooolithe eingestreut.	—
10	60	Wechsellagerung gelber, sandiger Mergel und Mergelkalke.	—
9	20	Gelbe sandige Mergel.	—
8	45	Eisenschüssiger, sandig-mergeliger Kalk.	—
7	60	Gelber, sandiger Mergel.	—
6	50	Grauer, sandiger Kalk.	—
5	110	Gelber, frisch grauer sandig-mergeliger Ton, blättrig.	—

## Fortsetzung von Profil XI.

	Lfd. Nr.	Mächtigkeit in cm	Gesteinscharakter	Fossilführung
	4	20	Grauer, sandiger Kalk.	—
	3	40	Gelber, sandig-toniger Mergel.	—
	2	30	Gelb-grauer, mergeliger Kalk.	Pecten demissus, Belemnites sp.
	1	45	Gelber, sandiger, knolliger Mergel.	—

## Profil XII.

Humphriesi- und Sauzei-Zone. Gennenbach bei Feldberg  
(Blatt Kandern).

Blagdeni-Zone	31	?	Heller, sandig-mergeliger Ton.	<i>Stephanoceras Blagdeni</i> , <i>Terebratula perovalis</i> .
Humphriesi-Zone	30	15	Wie 28!	<i>Ostrea obscura</i> (s. h.).
	29	70	Gelbe knollig-kalkige und rotbraune oolithreiche Mergel.	<i>Harpoceras deltafalcatum</i> , <i>Belemnites Würtembergicus</i> , <i>Ostrea obscura</i> , <i>Ostrea explanata</i> , <i>Avicula Münsteri</i> , <i>Gresslya abducta</i> , <i>Gresslya latirostris</i> , <i>Terebratula omalgastyr</i> , <i>Terebratula perovalis</i> , <i>Rhynchonella quadriplicata</i> .
	28	25	Grauer, mergeliger Kalk mit eingestreuten rostfarbenen Oolithkörnern.	<i>Ostrea obscura</i> (s. h.), <i>Trichites</i> sp., <i>Rhynchonella obsoleta</i> .
	27	30	Gelbe, schwach oolithische tonige Mergel nach oben in Mergelkalk übergehend.	<i>Pleuromya jurassi</i> , <i>Pleuromya elongata</i> , <i>Terebratula intermedia</i> , <i>Gresslya</i> sp.
	26	15	Harter, etwas später schwach oolithischer Kalk.	<i>Belemnites canaliculatus</i> , <i>Rhynchonella quadriplicata</i> . — <i>Cidaris</i> -Stachel.
	25	40	Gelbbrauner knolliger Mergel, schwach oolithisch.	<i>Stephanoceras Humphriesi</i> , <i>Ostrea Marshi</i> , <i>Pleuromaria granulata</i> , <i>Rhynchonella quadriplicata</i> .
	24	15	Rotbrauner, oolithreicher Kalk.	<i>Pecten demissus</i> , <i>Trigonia costata</i> , <i>Rhabdocidaris horrida</i> .
	23	10	Wie 21!	—
	22	30	Eisenschüssiger, verwittert dunkelroter, frisch graugelber Kalk, schwach oolithisch.	Feine Muschelbreccie.

## Fortsetzung von Profil XII.

	Lfd. Nr.	Mächtigkeit in cm	Gesteinscharakter	Fossilführung
Humphriesi-Zone	21	8	Eisenoolithreicher rotbrauner Mergel.	<i>Pleuromya elongata</i> , <i>Gresslya latirostris</i> , <i>Rhabdocidaris horrida</i> .
	20	25	Eisenschüssiger, oolithischer, mergeliger Kalk.	<i>Ostrea obscura</i> , <i>Lima proboscidea</i> , <i>Belemnites Würtembergicus</i> .
	19	10	Gelber, knolliger Mergel.	<i>Gresslya</i> sp., <i>Pleuromya</i> sp. (s. h.).
	18	45	Grobspätiger, schwach oolithischer Kalk. — Demissusbank.	<i>Pecten demissus</i> (s. h.), <i>Pecten pumilus</i> , <i>Ostrea obscura</i> (s. h.), <i>Ostrea explanata</i> , <i>Pentacrinus cristagalli</i> , <i>Belemnites Würtembergicus</i> .
	17	10	Gelber, sandiger Mergel.	<i>Gresslya</i> sp., <i>Pleuromya</i> sp. (s. h.).
	16	20	Wie 12!	<i>Pecten demissus</i> , <i>Serpula socialis</i> , <i>Serpula gordialis</i> auf den Schichtflächen.
	15	60	Heller, sandiger Mergel mit Toneisensteinbändern.	<i>Serpula socialis</i> , <i>Serpula gordialis</i> , <i>Serpula tetragona</i> .
	14	25	Wie 12!	<i>Serpula gordialis</i> u. <i>Serpula socialis</i> auf der Schichtfläche.
Saueri-Zone	13	ca. 60	Gelbe kalkig-knollige Mergel.	<i>Serpula tetragona</i> , <i>Rhabdocidaris horrida</i> .
	12	20	Dichter blaugrauer Kalk.	<i>Lima duplicata</i> , <i>Avicula Hersilia</i> , <i>Avicula echinata</i> , <i>Pleuromya tenuistriata</i> , <i>Goniomya</i> sp., <i>Pecten demissus</i> , <i>Serpula socialis</i> u. <i>gordialis</i> auf den Schichtflächen.
	11	25	Gelber knolliger Mergel.	—
	10	35	Wie 8!	Seeigelstachel.
	9	25	Gelber sandig-kalkiger Mergel.	<i>Serpula tetragona</i> , <i>Serpula gordialis</i> .
	8	30	Harter blaugrauer Kalk mit Kalkspatadern.	<i>Pecten lens</i> . Auf der Schichtfläche: <i>Serpula socialis</i> u. <i>gordialis</i> .
	7	5	Wie 5!	—
	6	15	Wie 4!	—
	5	10	Dunkler sandig-toniger Mergel.	—
	4	15	Blaugrauer, sandiger Kalk.	—

## Fortsetzung von Profil XII.

	Lfd. Nr.	Mächtigkeit in cm	Gesteinscharakter	Fossilführung
Sauzei-Zone	3	ca. 450	Graublaue, feinsandige, mergelige Tone mit zahlreichen Toneisensteinknollen. — „Tone von Rimsingen“.	—
	2	20	Gelbe sandige Mergel. „Bryozoenlage“.	<i>Pustulopora Quenstedti</i> , <i>Serpula gordialis</i> .
	1	25	Grünlichgrauer, mergeliger Kalk. — „Serpulabank“.	<i>Serpula socialis</i> das Gestein durchsetzend, <i>Pecten ambiguus</i> , <i>Pecten demissus</i> .

## 2. Vier Tafeln zu den Profilen.

- Tafel I. Profil 2: Sauzei-Zone, Kenzingen.  
Profil 4: Murchisonae-, Concavus-, Sowerbyi-Zone, Röthe bei Freiburg.
- Tafel II. Profil 5: Concavus-Sowerbyi-Sauzei-Zone, Tuniberg.  
Profil 6: Sauzei-Humphriesi-Blagdeni-Zone, Tuniberg.
- Tafel III. Profil 7: Sauzei-Zone, Schwärze bei Badenweiler.  
Profil 8: Humphriesi - Blagdeni - Zone, Schwärze bei Badenweiler.  
Profil 12: Sauzei-Humphriesi-Bladeni-Zone, Gennenbach Blatt Kandern.
- Tafel IV. Vergleichende Profile der oberen Sauzei-Zone zur Demonstration des nach Süden auskeilenden Tonhorizontes. — Von links nach rechts: 1. Tuniberg. 2. Schwärze bei Badenweiler. 3. Blatt Kandern. 4. Hühnerberg bei Lörrach.

## Zeichenerklärung:

S = Serpulabank.

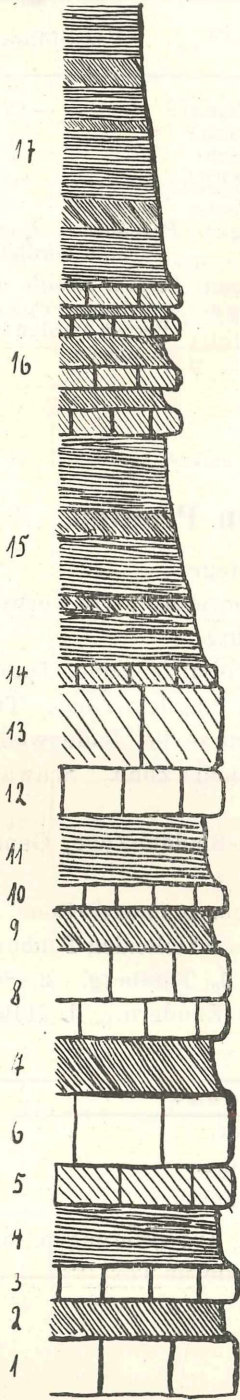
B = Bryozoenlage.

D = Demissusbank.

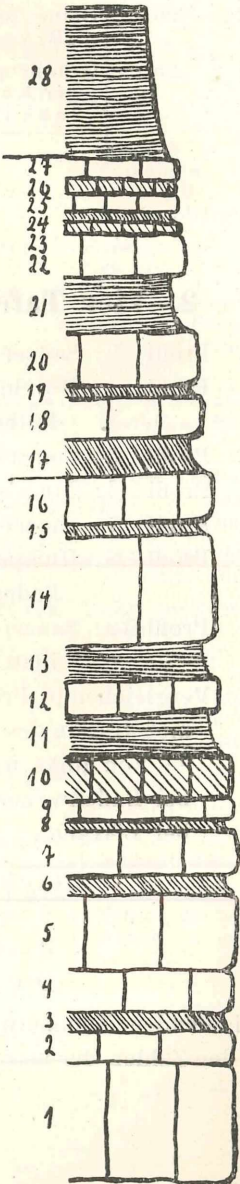
Die laufenden Nummern neben den Auswitterungsprofilen entsprechen den Zahlen der betreffenden Profile im Text (vgl. S. 37—53).

Tafel I.

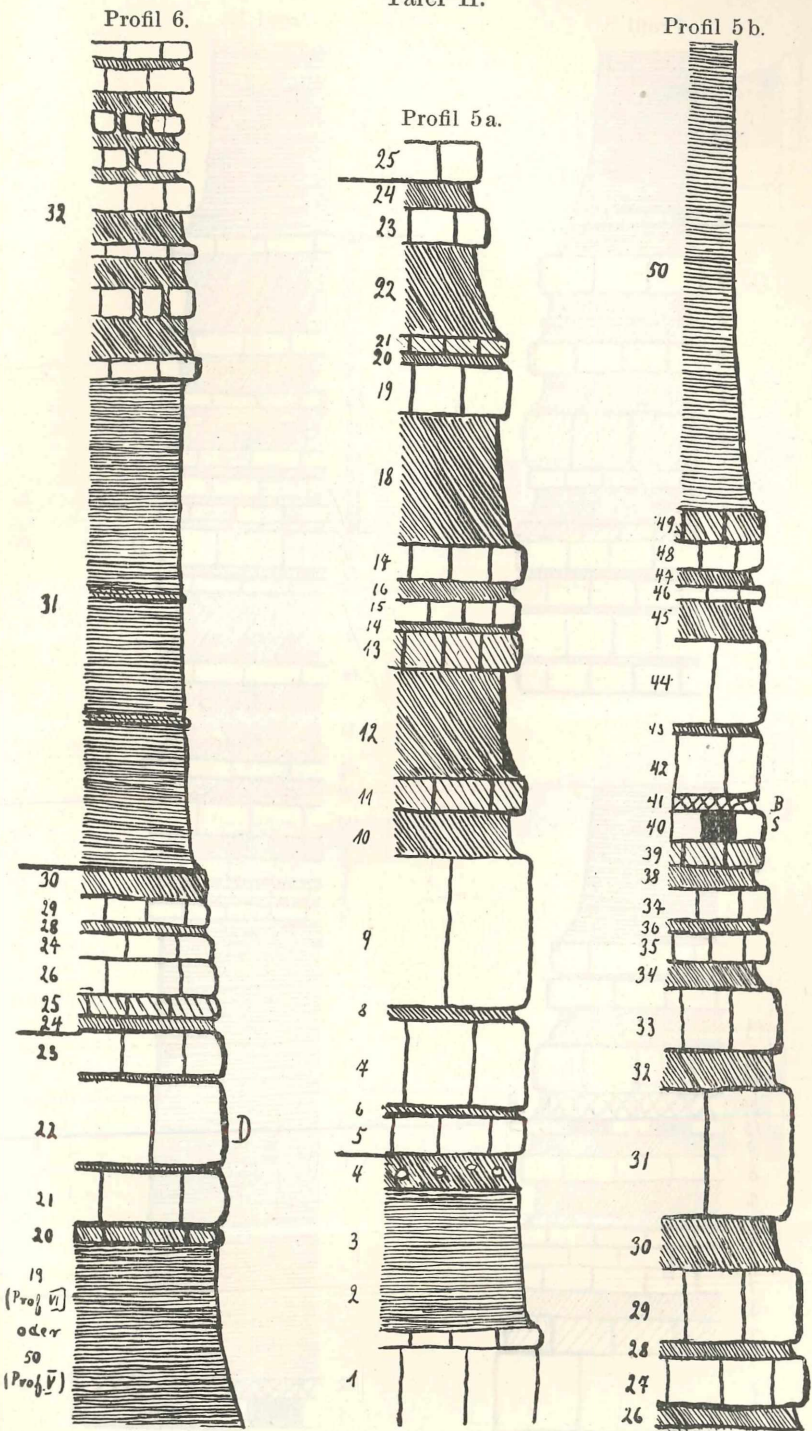
Profil 2.



Profil 4.

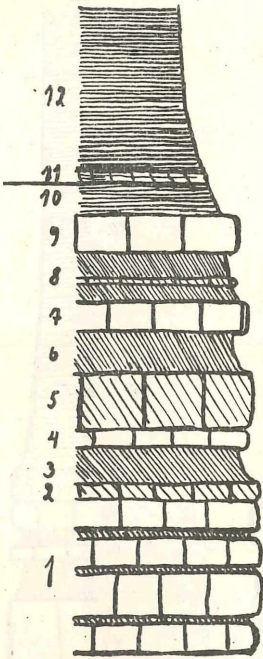


Tafel II.

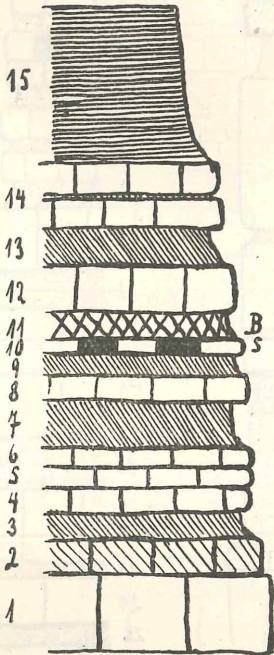


Tafel III.

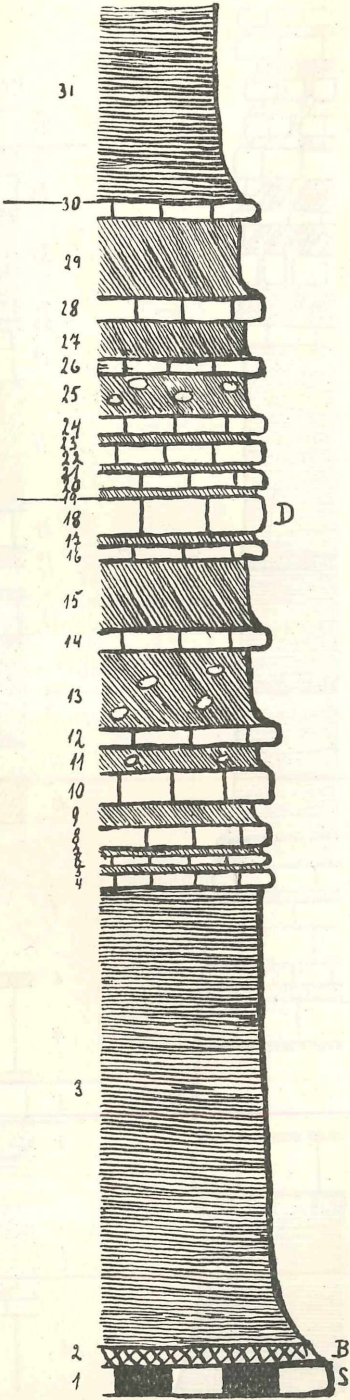
Profil 8.



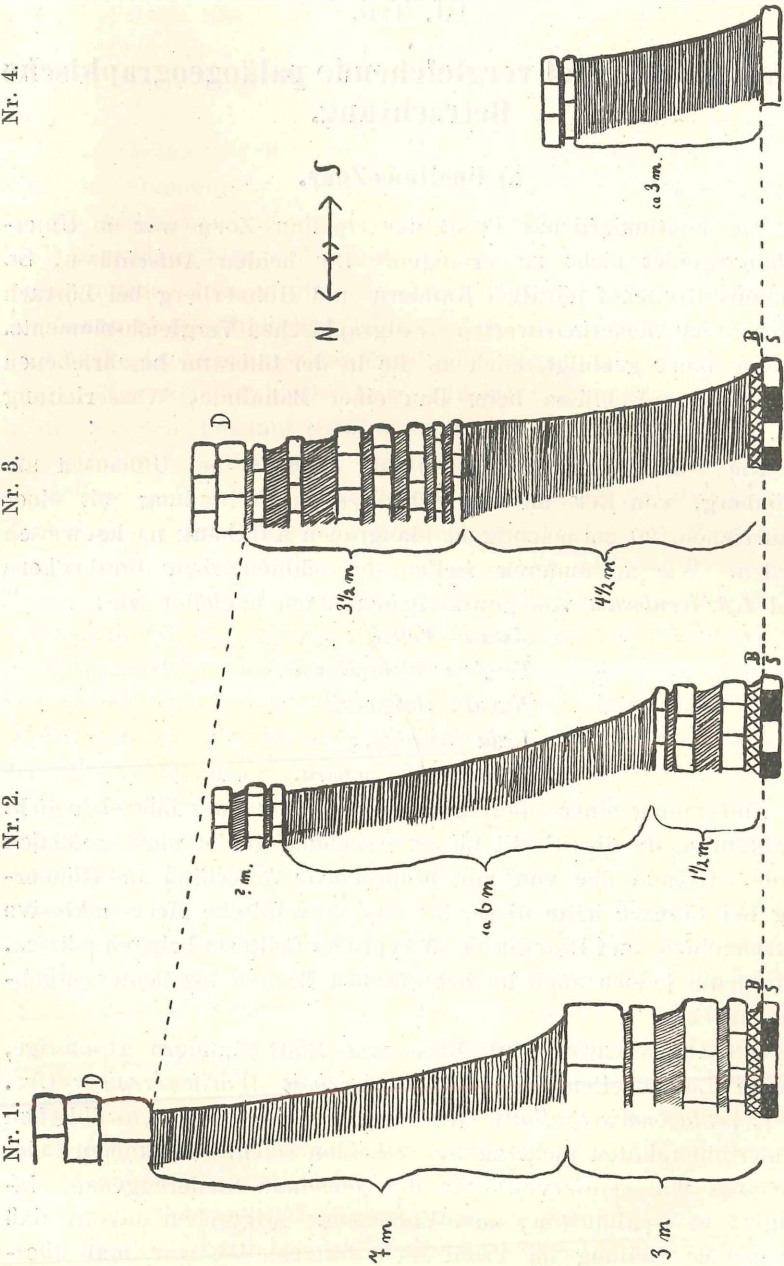
Profil 7.



Profil 12.



Tafel IV.



## III. Teil.

**Stratigraphie und vergleichende paläogeographische Betrachtung.****a) Opalinus-Zone.**

Ein kontinuierliches Profil der Opalinus-Zone war im Untersuchungsgebiet nicht zu erlangen. Die beiden Aufschlüsse, St. Johannis Kreitehof nördlich Kandern und Hühnerberg bei Lörrach bieten keine bemerkenswerten stratigraphischen Vergleichsmomente. Ich bin daher genötigt, mich an die in der Literatur beschriebenen Gelegenheitsaufschlüsse beim Bau einer Bahnlinie, Wasserleitung usw. zu halten.

Die *Torulosus*-Zone ist von LEPSIUS bei Uffhausen am Schönberg, von ECK an der Schwärze in Verbindung mit einer fossilreichen, 20 cm mächtigen, blaugrauen Kalkbank nachgewiesen worden. Wie an anderen Stellen des süddeutschen Jurabeckens wird *Lyt. torulosum* von gewöhnlichen Arten begleitet wie:

*Astarte Voltzi*,  
*Trochus subduplicatus*,  
*Nucula Hammeri*,  
*Leda rostralis*,  
 , *Thecocyathus mactra*.

Die Abtrennung einer Oberregion mit *Trigonia navis* läßt sich nicht durchführen, da dies Fossil im Untersuchungsgebiet nicht gefunden wurde. Gerade der von mir besprochene Aufschluß am Hühnerberg bei Lörrach hätte diese, für das schwäbische Meer (inklusive Wutachgebiet) und Unterelsaß so typische Leitform bringen müssen. Man suchte jedoch auch im helvetischen Becken bis heute vergeblich danach.

SCHNARRENBARGER (49) führt von Blatt Kandern glimmerige, sandige Lumachellenbänke mit *Pentacrinus Württembergicus* OPP. (= *P. pentagonalis opalinus* QU.) an, die von den schwäbischen Pentacrinitenplatten nicht zu unterscheiden seien. Sie kamen beim Bau eines Wasserreservoirs für die Gemeinde Niedereggenen, eingelagert in Opalinuston, zum Vorschein. Abgesehen davon, daß ihre genaue Stellung im Profil nicht festzustellen war, muß überhaupt ihre Brauchbarkeit für eine Horizontierung angezweifelt werden. Die Schweizer Geologen finden diese Platte in der *Torulosus*-

Zone (STRÜBIN (55) Profil XI), SCHALCH im Wutachgebiet ((45) Übersichtsprofil) als Basis der Oberregion mit *Trigonia navis* und selbst in Schwaben hat sie nach HENNIG (Geologie von Württemberg, S. 176) keinen Anspruch, auf einen einzigen Horizont beschränkt zu sein.

Nagelkalke und Septarien, die in Württemberg, letztere auch noch im Wutachgebiet, in der Unterregion eine bedeutende Rolle spielen, fehlen in Oberbaden. Häufig sind jedoch, speziell im oberen Teil, gerundete blaugraue Kalkknollen und traubenförmige Pyritkonkretionen. Eine einzigartige Erscheinung bilden meines Wissens die feinen eisenoolithischen Beimengungen der blaugrauen spätigen Kalkbänke ca. 14 m unter der Murchisonae-Zone bei Lörrach (Hühnerberg). Nur weißoolithische bzw. kalkoolithische Bänke sind auch in der Schweiz bekannt (STRÜBIN (57)).

Die kalkig-glimmrigen Sandsteinplättchen, die man an verschiedenen Stellen auf Blatt Kandern an der Basis der Murchisonae-Zone aufammelt, dürften den anderorts bekannten Zopfplatten entsprechen und ebenfalls eine Verflachung der See bzw. Hebung des Meeresbodens andeuten. Die Mächtigkeit des Tonhorizontes ist von STEINMANN (53) am Schönberg auf 40 m, von SCHNARRENBERGER (49) im Markgräflerland auf 70—80 m geschätzt worden. Das würde mit den Zahlenangaben, die wir aus der Schweiz und dem Wutachgebiet kennen, übereinstimmen, während nach Osten zu, in Schwaben, die Tonmassen auf 100—120 m anschwellen.

Der gleichförmige Gesamtcharakter dieser Tone zwingt zur Annahme, daß während der Bildung der Opalinus-Zone ein im Verhältnis zur nachfolgenden Zeit tieferes Meer mit ruhigen Absatzbedingungen ganz Südwestdeutschland inkl. Ober- und Unterelsaß und die Nordschweiz bedeckte. Darauf trat eine allgemeine Hebung des Meeresbodens ein (Zopfplatten). Vielleicht blieben einige Senken, wie z. B. im Wutachgebiet und an einigen Stellen der Nordschweiz zurück, in denen die früheren Absatzbedingungen auch während der Murchisonae-Zeit anhielten. Ich werde jedoch im weiteren Verlauf der Besprechung für die nach SCHALCH im Wutachgebiet so abweichend entwickelte Murchisonae-Zone eine andere Deutung vorschlagen.

Es ist nicht ausgeschlossen, daß im Norden meines Untersuchungsgebietes der untere Teil der so außerordentlich mächtigen und nach unten gerade besonders eisenreichen und oolithischen Echinodermenbreccien eine facielle Vertretung der oberen Opalinus-

tone darstellt und damit eine Annäherung an die lothringische Eisenerzfacies bringt. Solange jedoch in dieser unteren Region — es ist leider nur der eine Aufschluß im Felsenkeller von Herbolzheim vorhanden —, keine leitenden Ammoniten zu finden sind, muß diese Frage natürlich offen bleiben.

### b) Murchisonae-Zone.

Die Zone der *Ludwigia Murchisonae* im engeren Sinne bleibt auf den unteren und mittleren Teil der Murchisonae-Zone QUENSTEDT's beschränkt, während die Grenzregion  $\beta/\gamma$  als Concavus-Zone abgetrennt wird.

Im Breisgau treten die Murchisonae-Schichten in zwei verschiedenen Ausbildungen auf. Die eine, nordwestliche, auf der Linie Herbolzheim—Kenzingen—Nimburg—Hugstetten bildet mächtige, eisenschüssige mehr oder weniger oolithische Echinodermenbreccien mit Diagonalschichtung. Ihre Fossilführung ist äußerst einförmig und wenig bezeichnend. Die leitenden Harpoceraten scheinen ganz zu fehlen. Die andere, südöstliche, von der Röthe bei Zähringen, längs des Rheintalrandes nach Süden bis Lörrach, zeigt einen dauernden Wechsel von sandigen, gelben Mergeln mit rotbraunen, eisenschüssigen, oolithreichen und gelben, harten Kalken. Gemeinsam haben beide Ausbildungen bei ihrer größten Annäherung (Röthe—Hugstetten) eine Abnahme der Sandzufuhr nach oben, verbunden mit einer Zunahme des Eisengehaltes. Auch die zweite Facies führt kein gerade reiches organisches Leben. Jedoch ist auf Grund der spärlich vorhandenen Ammoniten immerhin eine gewisse Zweiteilung möglich. Auf die Unterregion beschränken sich die Harpoceraten mit zugespitztem Externteil aus der Gruppe des *Lioceras acutum* QU. und die Formen mit starken wulstigen Sichelrippen, wie *Ludwigia obtusa* QU. Die Oberregion hingegen bewohnen Ludwigien mit dachförmigem Externteil wie *L. Murchisonae* und *L. Bradfordensis*. Diese Einteilung darf noch nicht als unbedingt bindend für das Rheintal gelten, da bei der verhältnismäßig großen Armut an Ammoniten in meinem Untersuchungsgebiet sehr wohl später ein Fossil der oberen Zone in der unteren und umgekehrt auftreten könnte. Auffallend ist jedoch, daß meine Beobachtung übereinstimmt mit der von HORN (26) beschriebenen Tatsache der Trennung in zwei Lager:

1. oben:

*Ludwigia Murchisonae*,

*Ludwigia Bradfordensis*,  
*similis*,  
*decipiens*;

2. unten:

*Lioceras acutum*,  
 „ *Sinon*,  
*Ludwigia obtusa*.

Es sind jedoch im Donau-Rheinzuge beide Lager nur auf eine 50—200 cm mächtige, knollige Kalkbank beschränkt. Ich möchte wegen dieser merkwürdigen Erscheinung folgende Frage zur Diskussion stellen: Ist die nach SCHALCH ((45) Übersichtsprofil und (44) Profil Blumberg, S. 166, Profil Fuetzen, S. 168, Bergrutsch bei Eschach, S. 170) von den angrenzenden Gebieten so außerordentlich abweichende Ausbildung der Murchisonae-Schichten nicht vielleicht so aufzufassen, daß man die unter der Kalkbank folgenden, bis 13 m mächtigen Tone noch zur Opalinus-Zone zieht und die stark reduzierte Murchisonae-Zone auf die allein Ammoniten führende Kalkbank beschränkt. Die Reduktion braucht nicht gerade durch Abtragung entstanden zu sein, sondern vielmehr durch fehlenden Absatz in dem gewiß an Strömungen reichen Flachmeere Süddeutschlands (Omission).

In einer neueren Arbeit über den Dogger der Umgebung von Rottweil gelang es FISCHER (17), auch für Württemberg eine Gliederung der Murchisonae-Schichten durchzuführen. Er konnte die von HOFFMANN (25) im norddeutschen Meeresbecken aufgestellten Subzonen mit ihren Leitammoniten nachweisen. Nun fand aber HOFFMANN seine unteren Zonenammoniten, wie *Ludwigia costosa*, *L. Sinon*, *L. Tolutaria*, *L. Sehndensis*, — alles Formen mit spitz zulaufendem Externteil, — gerade in den von HORN (26) aus dem unteren Lager beschriebenen und abgebildeten Acutum- und Sinonformen wieder. Auch dieses möchte ich als Stütze meiner Deutung anführen. Hervorgehoben werden muß dabei, daß die tonige Ausbildung auf die württembergische und badische Baar (Blatt Geisingen, Blumberg) und auf den Randenzug (Blatt Wiechs-Schaffhausen) beschränkt ist.

Es würde sich wohl lohnen, auch in anderen, an Ammoniten reichen Gegenden des süddeutschen Meeresbeckens die Murchisonae-Schichten auf ihren Fossilinhalt zu überprüfen und an Hand der Definitionen von HOFFMANN die formenreiche Gruppe der *Ludwigia Murchisonae* zu zerlegen. bzw. Subzonen einzuführen.

Die Absatzbedingungen des Murchisonae-Meeres im Breisgau

sind denen des helvetischen Beckens sehr ähnlich. MÜHLBERG ((33), S. 296—297) bringt ein Profil aus dem östlichen Aargauer Tafeljura, das er als vorherrschenden Typus für den nördlichen und östlichen Teil des Schweizer Juras bezeichnet. Petrographisch stimmt es mit unserer kalkig-mergeligen Facies überein. Nördlich des Aargauer Tafellandes haben wir zunächst im Klettgau eine ähnliche Ausbildung, um dann weiter nach Nordosten die oben erwähnte starke Reduktion zu beobachten, die in der Umgebung von Rottweil wiederum der bekannten kalkig-mergeligen Ausbildung Platz macht (FISCHER (17)). Wir treffen aber auch die eisen-schüssig-spätige Ausbildung der Echinodermenbreccien in der Schweiz wieder, speziell in der Umgebung von Basel (GREPPIN (22), Profil Pl. XX, Jahrb. 1900) — (BUXTORF (8), Profil V S. 26) — (TOBLER (59), S. 295 aus der Blauenkette: 10 m mächtige Spatkalke = calcaires à entroques).

Im Norden des Breisgaus in der Senke von Langenbrücken erscheinen die Murchisonae-Schichten wieder kalkig-mergelig entwickelt. Jedoch sind schon echte, eisen-schüssige Sandsteine eingelagert, die dann im Unterelsaß in der Bucht von Buchweiler (s. LEPSIUS (31), S. 7—9 und LEIDHOLD (29), S. 135) besonders im oberen Teil eine vorherrschende Rolle spielen und uns die Nähe der Ardenneinsel ankündigen. Leider sind die Nachrichten über die kleinen Doggervorkommen in dem westlich an unser Gebiet anschließenden Oberelsaß zu gering, um uns ein klares Bild zu geben.

Ich wiederhole kurz: Nach dem ruhigen Absatz in dem tieferen, gleichförmigen Opalinusmeer haben wir in der Murchisonae-Zeit auch im Breisgau eine Verflachung der See, die jedoch hier nicht zur Bildung von Geröllen bzw. Reduktion der Schichten führt. Auch die reichliche Beimengung feinen Sandes in der Unterregion gibt uns keinen Anlaß, Festland bzw. größere Inseln in der Nähe unseres Meeres anzunehmen.

### c) Concavus-Zone.

Diese zuerst in England aufgestellte Zone hat sich auf dem Festland, sowohl faunistisch, wie paläogeographisch als ein wichtiger Horizont ergeben. Von HOFFMANN (25) im norddeutschen, von DORN (13) im fränkischen, von RIEBER (40) und FISCHER (17)

im schwäbischen Meere nachgewiesen, fehlt sie im Wutachgebiet, um dann wieder im helvetischen Becken (STRÜBIN (58)) an verschiedenen Stellen entwickelt zu sein. Aus Ober- und Unterelsaß liegen keine neueren Arbeiten vor. Jedoch konnte KLÜPFEL ((28), S. 29) in Lothringen *Lioceras concavum* im Marbacher Konglomerat feststellen.

Auch in unserem Gebiet ist diese Zone ein interessanter und wichtiger Horizont. Vier Formen sind es namentlich, die bei uns die Grenzregion  $\beta/\gamma$  charakterisieren:

*Lioceras concavum* Sow.,

*Inoceramus polyplocus* ROEM.,

*Rhynchonella oligocantha* (schon v. BRANCO (6) von Lothringen aus dieser Grenzregion beschrieben),

*Gryphaea calceola* QU. (nicht im Süden des Markgräflerlandes).

Außerdem ein Harpocerat, der eine Mittelform zwischen *L. concavum* und *Harp. discites* darstellt und speziell auf Blatt Kandern nicht selten ist. *I. polyplocus* und *Rhynch. oligocantha* haben ihr Lager gleich über *L. concavum*.

Zwei Aufschlüsse zeigen die Concavus-Zone gut entwickelt: Die Röthe bei Freiburg und der Ostabhang des Hörnle auf Blatt Kandern. An beiden Lokalitäten kann man einwandfrei beobachten, daß diese Zone in äußerst flachem Wasser abgesetzt sein muß. An der Röthe kommen vor: abgerollte, allseitig von Bohrmuscheln bearbeitete Phosphoritknollen und angebohrte Gryphaeen, am Hörnle Steinkerne von Muscheln aus rotbraunem, oolithreichem Kalk, sekundär eingelagert in blauem, hartem, knolligem Kalk. Auch bei Kenzingen und Herbolzheim, wo *Gryphaea calceola* der einzige Zeuge dieser Zone ist, sind die Gryphaeen und Knollen angebohrt. Am Tuniberg erscheinen wieder Belemniten und Gryphaeen, die über den Tonen mit *I. polyplocus* und *Rhynch. oligocantha* in knolligen, von Serpeln durchsetzten Mergeln liegen, abgerollt und angebohrt. Die Geröllbank am Erzloch im Wollbachtal möchte ich hier übergehen, da mir ihre stratigraphische Stellung nicht unbedingt gesichert erscheint. Schließlich sei auf das Profil von Hugstetten verwiesen, wo die an der Röthe noch gut entwickelte Zone auf eine nur einige Zentimeter mächtige, dicht mit Serpeln und Wülsten bedeckte Geröllbank verringert ist. Wir kennen nach den Schilderungen STRÜBIN's (55 und 58) aus der Schweiz verschiedentlich solche Gegenden, in denen dicht beieinander die Concavus-Zone bald gut entwickelt, bald reduziert, bald gar nicht vorhanden ist.

Ich erwähnte schon oben, daß im Wutachgebiet *L. concavum* noch nicht gefunden wurde, jedoch dürfte dieser Horizont bei SCHALCH ((44), S. 168, Profil 2) in der „Geröllbank (8) mit *Gryphaea calceola*“ unter der Sowerbyi-Bank wiederzufinden sein, zumal sich auch in Württemberg diese Zone durch den bekannten Trümmereolith als lagunäre Bildung bemerkbar macht.

Während im norddeutschen Jura sich eine strenge Gliederung im Bereiche der Murchisonae-, Concavus-, Discites- und Sowerbyi-Zonen durchführen läßt, erscheinen an einigen Stellen des süddeutschen Meeresbeckens Mischfaunen, die eine scharfe Trennung nicht zulassen. DORN ((13), S. 37) kann in Franken nur eine Concavus-Discites-Zone ausscheiden. und speziell in der Schweiz heißt der Horizont bald Murchisonae-Concavus (BRÄNDLIN (6), S. 118—119, BUXTORF (8), S. 26, Profil V), bald Concavus-Sowerbyi-Zone (BRAUN (7), S. 209), je nachdem der eine Ammonit oder der andere in gemeinsamem Lager mit *L. concavum* gefunden wurde. In meinem Gebiet sind in dieser Zone keine Mischfaunen zu beobachten.

Nach der Verflachung des Murchisonae-Meeres trat in der Concavus-Zeit eine erneute Hebungsphase ein, die den Meeresboden bis zum Wasserspiegel und teilweise über ihn hinaus emporhob. Das süddeutsche, helvetische und lothringische Becken bildete ein äußerst seichtes lagunäres Meer mit reicher Fauna.

### d) Sowerbyi- und Sauzei-Zone.

Beide Zonen bespreche ich zusammen, da sie sich wegen der fehlenden Fauna in ihrer gemeinsamen Mittelregion im Breisgau nicht scharf trennen lassen. Dem Beispiel SARDESON's (43) folgend rechne ich willkürlich die unteren sterilen sandigen Mergel und Sandkalke zur Sowerbyi-Zone. Die Kalke der unteren Region sind von denen der Sauzei-Zone gut zu unterscheiden, da sie wohl durch ihren Sandgehalt der Verwitterung leichter zugänglich und meist gelb gefärbt sind. Selten trifft man noch ein frisches Stück, das dann im Gegensatz zu der blaugrauen Farbe der oberen Kalke eine mehr schwarzgraue Tönung hat. Es wäre deshalb doch nicht ganz ungerechtfertigt, den Namen „Blaukalke“ für die obere Zone auch im Breisgau und Markgräflerland anzuwenden.

*Sonninia Sowerbyi* ist bis heute nur einmal im Breisgau gefunden worden. Sie lag in den Tonen über den Schichten mit *Ino-*

*ceramus polyplocus* an der Röthe, also an der Basis des ganzen Sandkalk- und Sandmergelkomplexes. Auch *Sphaeroceras Sauzei* ist äußerst selten. Nach SCHNARRENBERGER (49, S. 24) wurde sie in sicherer Lagerung in den Kalken unter der „Demissusbank“ an der Rüttenen angetroffen. Die Abgrenzung der Sauzei-Zone nach oben ist dadurch außerordentlich erleichtert. Zum mindesten müssen sämtliche Schichten (inkl. Tonhorizont) unter der „Demissusbank“ der Sauzei-Zone zugerechnet werden. Da in der „Demissusbank“ *Stephanoceras Humphriesi* noch nicht vorhanden ist, *Pecten pumilus* jedoch bis hierher hinaufreicht, stelle ich auch diese Bank zur Sauzei-Zone. Nur ein Stephanocerat gehört den Sauzei-Schichten an, nämlich der äußerst evolute, röhrenförmige *Steph. Bayleanum* OPP., der in den Rebbergen von Blatt Kandern aufgesammelt wurde und nach seinem Gesteinscharakter in diese Zone gehören muß.

Lithologisch wie faunistisch hängen unsere beiden Zonen eng mit denen des helvetischen Beckens zusammen. Der Horizont der „Tone und Mergel von Rimsingen“ ist zwar in der Schweiz nicht vorhanden. Wir haben ja gerade gesehen, wie dieser nach Süden auskeilt (Tafel IV).

Es sei mir erlaubt, einige Profile aus dem Basler Tafeljura zum Vergleich heranzuziehen. BUXTORF ((8), S. 27—31) läßt die Sauzei-Zone mit sterilen Sandkalken und Sandmergeln beginnen. In den höheren Lagen schieben sich zwischen die blauen Kalke und Mergel oolithische, eisenschüssige Kalke ein, die wir schon von Blatt Kandern und der Schwärze her kennen, während sie am Tuniberg fehlen. *Rhynchonella Crossi* WALK. spielt eine hervorragende Rolle, auch *Avicula Hersilia* D'ORB. ist vorhanden. Letztere wird speziell von STRÜBIN ((55), S. 62) aus dem Tafeljura als Leitform für die Sauzei-Zone genannt. Er stellt in seinem Profil von Lausen (Profil Nr. 16, S. 60) die eisenschüssige, oolithische Kalkbank Nr. 22 innerhalb der Sauzei-Zone fest. Die Bryozoenschicht Nr. 18 könnte nach ihrer Lage mit unserem konstanten Horizont identisch sein. Die ferner genannte *Rhynchonella spinosa* SCHL. dürfte unserer *Rhynchonella Crossi* entsprechen, zumal die von QUENSTEDT (Brachiopoden Tab. 59, Fig. 52) abgebildete *Rhynch. spinosa* aus dem oberen  $\gamma$  von Jungingen eine *Rh. Crossi* darstellt. In der Literatur wird sie verschiedentlich als *Rh. spinosa* var. *Jungingensis* angeführt. Es sei ferner noch auf drei Formen hingewiesen, die sowohl bei STRÜBIN und BUXTORF, wie auch bei GREPPIN (22) aus der Sauzei-Zone genannt werden: *Sonninia alsa-*

*tica* HAUG (STRÜBIN (55), S. 61), *Sphaeroceras polyschides* WAAG. und der einzige Stephanocerat in dieser Zone: *Steph. Bayleanum* OPP. Alle drei Formen sind auch in unserem Gebiet wichtig. Wir sehen also im Breisgau die Sauzei-Schichten petrographisch wie faunistisch in weitgehender Übereinstimmung mit dem angrenzenden Jura von Basel.

Bedeutend weniger ist dieses der Fall in der Sowerbyi-Zone. Wohl sind bei STRÜBIN ((55), Profil 13 und 14, S. 54) die Sowerbyi-Schichten als Wechsel von Kalken und Mergeln entwickelt. Die Sandzufuhr ist jedoch bedeutend geringer und es hat sich, wohl damit verbunden, ein reicheres organisches Leben breit gemacht. Eine Beobachtung, die man in so vielen Fällen machen kann, wenn auf der einen Seite Sandkalke, auf der anderen Seite sandfreie Kalke entwickelt sind. In einem anderen Profil von STRÜBIN (56) treten die Kalke zugunsten der fossilführenden Mergel stark zurück. Die gleiche Ausbildung finden wir bei GREPPIN in seinem Übersichtsprofil ((22), Pl. XX, Jahrb. 1900).

Im östlich anschließenden Aargauer Tafeljura zeigen sich noch viele Anklänge. MOESCH erwähnt eine Bryozoenlage in seiner neutralen Zone mit *Millepora straminea* PHILL. = *Pustulopora Quenstedti* WAAG.; BRÄNDLIN ((6), S. 120–121) gibt einige bei uns heimische Fossilien an, obwohl die Sedimente stärker eisenoolithisch ausgebildet sind.

Verfolgen wir jedoch nun den Horizont weiter nach Nordosten in das östlich von dem Breisgau gelegene Wutachgebiet, so fällt uns eine größere Abweichung in der Entwicklung auf. Nur vereinzelt schmale Kalkbänke charakterisieren dort die beiden sonst nur tonig-mergelig entwickelten Zonen. Auch kehrt fast keine der bei uns so typischen Fossilien wieder (SCHALCH (44), S. 169/170, 177, 181/183).

In der Senke von Langenbrücken sind beide Zonen nicht mehr aufgeschlossen. Dafür erscheinen sie in der Bucht von Zabern, wo LEPSIUS (31), HAUG (23 und 24), LEIDHOLD (29) und VAN WERWEKE (63) sie beschrieben haben. Für die Sowerbyi-Zone kann ich nur den Schilderungen VAN WERWEKE's einiges zum Vergleich entnehmen. Seine Mergel und Kalke von Ettendorf mit *Sonninia Sowerbyi* sind nicht fossilifer. Die Kalke spielen eine untergeordnete Rolle. Leider sagt VAN WERWEKE nicht, ob *Rhynchonella oligocantha* nur auf den tieferen Teil beschränkt ist. Doch möchte

ich dieses fast annehmen, da sie bei uns wie auch in Lothringen (BRANCO (5)) einen bestimmten Horizont der  $\beta/\gamma$ -Grenze (= Concavus-Zone) charakterisiert. Auch die kleinen phosphorhaltigen Knollen und größeren eisenoolithischen Kalkknollen (S. 41) der unteren Zone würden uns gegebenenfalls eine Gleichstellung dieser Schichten mit unserer oberen Concavus-Zone nahelegen (vgl. Tunibergprofil). Eine Bestätigung dieser Ansicht möchte ich bei HAUG (24) suchen, der in den unteren Mergeln der Sowerbyi-Zone *Gryphaea calceola* und *Ludwigia cornu* angibt und das eigentliche Lager der *Sonninia Sowerbyi* in einem etwas höheren Horizont feststellt. Die blaugrauen Kalke von Mietesheim (das Hangende der Mergel und Kalke von Ettendorf: VAN WERWEKE (63)) mit *Lingula Beani* und *Cancellophycus scoparius* nehmen eine gewisse Sonderstellung zwischen der Sowerbyi- und Sauzei-Zone ein. Sie haben nur lokale Bedeutung; denn schon im Süden der Bucht in der Umgebung von Rosheim kann LEITHOLD (S. 136) *Lingula Beani* nicht mehr feststellen. Während HAUG und LEPSIUS noch die Sauzei- von der Humphriesi-Zone trennen, — sie haben irrtümlich die blauen Kalke mit *Lingula Beani* als Sauzei-Zone betrachtet, — gelingt dieses VAN WERWEKE im selben Gebiet nicht, ebensowenig LEIDHOLD im Süden der Bucht. Sie sprechen beide von einem lithologisch einheitlichen Komplex von grauen, schwach oolithischen Kalken mit Mergelzwischenlagen, die *Sphaeroceras Sauzei*, *Sphaeroceras polyschides*, *Stephanoceras Freycineti* und *Stephanoceras Humphriesi* führen. Es sei dahingestellt, ob wir eine der bekannten Mischfaunen vor uns haben, oder ob nicht doch bei einer strengen stratigraphischen Untersuchung das Lager des *Steph. Humphriesi* nur im oberen Teil festzustellen ist. Für unsere Betrachtungen bleibt es jedenfalls wichtig, daß im Unterelsaß ein Tonhorizont unter der Humphriesi-Zone nicht vorkommt. Im übrigen liegen petrographisch keine bedeutenden Unterschiede vor. Auch die Fauna ist in ihren wesentlichen Formen die gleiche wie z. B. *Sphaeroceras Sauzei*, *Sphaeroceras polyschides* und *Rhynchonella Crossi* (HAUG (23), S. 38). Weiterhin verweise ich auf die bei LEPSIUS (S. 28) von Mietesheim angeführte *Pustulopora Quenstedti* aus der Humphriesi-Zone. Dieselbe könnte sehr wohl einem tieferen Horizont entstammen und dem Bryozoenlager entsprechen, da die sämtlichen genannten Fossilien, wie LEPSIUS selbst erklärt, als Lesestücke aufgesammelt und die Humphriesi-Schichten nicht entblößt waren.

Wir können somit eine in nordsüdlicher Richtung

ziemlich gleichbleibende Entwicklung, vornehmlich für die Sauzei-Zone feststellen. Nach Osten treten starke Abweichungen in Erscheinung. Die Sowerbyi-Schichten neigen in ihrer petrographischen Ausbildung wohl zum helvetischen Becken, durch ihre außerordentliche Fossilarmut nehmen sie jedoch eine gewisse Sonderstellung ein.

### e) Humphriesi-Zone.

Die Schichten des *Stephanoceras Humphriesi* sind zwar im ganzen Untersuchungsgebiet vorhanden, jedoch erst vom Tuniberg an nach Süden der Beobachtung zugänglich. Man könnte die Zone wegen des starken Vorherrschens von *Ostrea Marshi*, *O. explanata* und *O. obscura* als „Ostreenkalk“, ähnlich wie in Württemberg bezeichnen. In die überwiegend aus knollig-kalkigen Mergeln mit eingestreuten rostfarbigen Oolithkörnern gebildete Serie lagern sich vornehmlich nach Süden einige braunrote, eisenoolithreichere Mergel und Mergelkalkbänke ein, womit eine Zunahme der Mächtigkeit verbunden ist. Während am Tuniberg die eigentliche Humphriesi-Zone (also ohne „Demissusbank“) nur 1,60 m mißt, schwellen die Schichten auf Blatt Kandern auf 3 m an. An der Schwärze ist das Liegende der Humphriesi-Schichten nicht als spätere „Demissusbank“ entwickelt, da knollige, schwachoolithische Kalke dieselbe vertreten dürften. Diese Abweichung, ebenso wie die Schwankung der Mächtigkeit, erklärt sich leicht, wenn wir uns vor Augen halten, in welch seichtem Wasser die Schichten abgesetzt sein müssen. Fast alle größeren Fossilien sind mit Serpeln bedeckt oder zeigen Spuren von Bohrmuscheln. Die außerordentlich reiche Fauna in diesen Schichten ist besonders im Süden ausgeprägt. Ebenso macht sich die plötzliche, ich möchte fast sagen explosive Entfaltung der Brachiopoden im Süden auffallend bemerkbar.

Die weitgehende Übereinstimmung mit den Absatzbedingungen des helvetischen Beckens in der tieferen Zone bleibt in der Humphriesi-Zeit bestehen. Von der Korallenfacies, die sich hauptsächlich auf das Blauengebiet beschränkt, merken wir zwar im Breisgau nichts. Dafür weist die viel weiter verbreitete eisenoolithische Mergelkalkfacies, die auch im Basler Tafeljura vorherrscht, faunistisch wie petrographisch wenig Unterschiede auf. Die Schichten sind im Basler Jura bis auf höchstens 1 m zusammengeschrumpft

(BUXTORF (8), S. 39 und STRÜBIN (55), S. 59/60), schwellen aber im angrenzenden Gebiet wieder bis auf 7 m an und geben auch hier sichere Anzeichen eines äußerst flachen Meeres, wie angebohrte mit Serpeln bedeckte Fossilien und Gerölle (MÜHLBERG (33), S. 307). Im Aargau ändern sich die Verhältnisse nicht wesentlich und selbst im Wutachgebiet, in dem wir in den beiden tieferen Zonen so außerordentlich abweichende Elemente feststellten, dürften damals die Sedimentationsbedingungen den in unserem Gebiet vorwaltenden sehr ähnlich gewesen sein. Eine Tatsache jedoch verdient besondere Erwähnung. *Stephanoceras Blagdeni* ist im Donau-Rheinzug wie überhaupt im schwäbischen Becken vergesellschaftet mit *Steph. Humphriesi*, *Steph. Braikenridgi*, *Terebratula omalogastyr* u. a. m. (SCHALCH (45), S. 603). Die Abtrennung einer Zone, in der *Steph. Blagdeni* allein herrscht, ist also dort nicht durchzuführen. Es fehlen die teilweise mächtigen, tonigen Mergel und Mergelkalke der für das helvetische Becken und das Rheintal so typischen Blagdeni-Zone<sup>1)</sup>. In der Schweiz sowohl wie im Breisgau kommt *Steph. Blagdeni* in der eigentlichen *Humphriesi*-Zone niemals vor, während *Steph. Humphriesi* sich nur äußerst selten in die höhere Blagdeni-Zone wagt und dann auch nur in die mergeligen Tone des untersten Teils! —

Zur weiteren vergleichenden Betrachtung der *Humphriesi*-Zone bleiben uns noch die angrenzenden Gebiete im Westen und Norden übrig. Im Westen ist es mit dem Material recht schlecht bestellt. Die kleinen Vorkommen in der Umgebung von Rappoltsweiler und am Gebirgsrande zwischen Lauch und Fecht sind schon von DELBOS und KÖCHLIN-SCHLUMMBERGER (12) und später von KLÄHN (27) beschrieben worden. Die Aufzeichnungen geben mir keine sicheren Vergleichsmomente, da beide Autoren keine charakteristischen Fossilien nennen. Ich muß mich deshalb auf das nördlich anschließende Gebiet der Zaberner Bucht beschränken. Als „mürben gelbbraunen Kalkstein, der zuweilen oolithisch wird und zu gelben Letten zerfällt“, schildert HAUG ((23), S. 38) die *Humphriesi*-Zone. Die schwach oolithische, gering eisenschüssige Ausbildung, die wir am Tuniberg im Gegensatz zur südlicheren Entwicklung wahrgenommen haben, dürfte sich nach Norden fortsetzen. Die Fossilliste (HAUG

<sup>1)</sup> Es sei vorweggenommen, daß ich unter „Becken“ nicht morphologisch getrennte Becken verstehe, sondern verschiedene Sedimentationsräume, deren Abweichung im Absatz wie in der Fauna auch in anderen als morphologischen Ursachen zu suchen ist.

S. 39) zeigt auch die reiche Entwicklung der Fauna, ohne neue Formen zu bringen. Im übrigen verweise ich auf die schon bei Besprechung der Sauzei-Zone vorgelegten Ausführungen VAN WERWEKE's und LEIDHOLD's.

### f) Blagdeni-Zone.

Dieser im ganzen Breisgau äußerst konservativ entwickelte Horizont läßt sich in eine untere mergelig-tonige und eine obere mergelig-kalkige Zone trennen. Die obere Zone tritt als geschlossene Mergelkalkbänke mit Mergelzwischenlagen auf oder als im Mergel eingebettete scharfkantige Kalkknauer. Letzte konnte ich namentlich überall dort beobachten, wo Aufschlüsse an stark geneigten Hängen auftraten, während in tief eingeschnittenen Hohlwegen mehr die geschlossenen Bänke sich bemerkbar machten. Ich glaube deshalb, daß diese in den Mergeln regellos schwimmenden Knauer nur eine Verwitterungserscheinung der sonst geschlossenen Bänke unter Mitwirkung des Gehängedruckes darstellen. Die Mergelkalke sind so typisch, daß man im ganzen Untersuchungsgebiet selbst das kleinste Handstück sofort wiederzuerkennen vermag. Die Verkieselung der Fossilschalen ist mit wenigen Ausnahmen allgemein. Nur das aus dem Burgheimer Stollen geförderte Material zeigt keine Verkieselung. Die Mächtigkeit schwankt innerhalb des Untersuchungsgebiets erheblich bei vollkommen gleichbleibendem Gesamtcharakter. Am Tuniberg messen wir 8 m, in der Gegend von Staufen ca. 4 m, auf Blatt Kandern ca. 6—7 m. Die Fauna bleibt, besonders in den mergeligen Kalken, immer gleich und ist reich an Individuen, nur daß einmal *Avicula Münsteri* oder *Modiola cuneata*, ein anderes Mal *Terebratula perovalis* an Menge überwiegt.

Ich habe schon vorher auseinandergesetzt, daß im Osten (Wutachgebiet und Württemberg) eine Abtrennung der Blagdeni-Zone in unserem Sinne nicht möglich ist. Wohl stellt sich *Steph. Blagdeni* vorherrschend in einer höheren Lage der Humphriesi-Zone unter dem Bifurcaten-Oolith ein, jedoch ist er immer vergesellschaftet mit *Steph. Humphriesi*. Auch Verkieselungserscheinungen sind nirgends beobachtet worden.

Das Verbreitungsgebiet der Blagdeni-Schichten als selbständige Zone unter Alleinherrschaft von *Steph. Blagdeni* entspricht dem des Haupttrogensteins.

HAUG ((23), S. 39) nennt in der Zaberner Bucht ein wenig mächtiges System von Mergelkalken mit *Steph. Blagdeni* und *Ostrea*

*acuminata* über der Humphriesi-Zone. Er hebt ausdrücklich hervor, daß diese Auster im Lager der auch bei uns häufigen *Pinna cuneata*, *Modiola cuneata* und *Avicula costata* Sow. (wohl *Avicula Münsteri*, da *A. costata* erst in bedeutend höherer Zone auftritt; vgl. LEIDHOLD S. 136) noch sehr selten ist. Erst in höheren Lagen sei sie so vorherrschend, daß sie wirkliche Lumachellenbänke bilde. Ich zitiere dies zum Beweis meiner eingangs vorgelegten Auffassung von dem Vorkommen der *Ostrea acuminata* bei Burgheim und werde später bei der Behandlung der Subfurcatus-Zone STEINMANN's nochmals darauf zurückkommen. Daß auch die Tone oder Mergel der unteren Zone in der Zaberner Bucht entwickelt sind, zeigen die Erläuterungen zu Blatt Buchweiler von VAN WERWEKE, der in einem Profil (S. 43) sogar 12 m mächtige Mergel (Mergel von Grassendorf) einzeichnete. Der Aufmerksamkeit HAUG's dürfte die Verkieselung der Fossilschalen entgangen sein; denn VAN WERWEKE (S. 44) stellt diese häufig fest, wie überhaupt die Schilderung seiner Mergel und Kalke von Grießbach (das Hangende der Mergel von Grassendorf) mit ihren zu Knauern aufgelösten Kalkbänken ein vollständig gleiches Bild zu unserer Blagdeni-Zone gibt.

Wenden wir uns dem südlich an den Breisgau grenzenden helvetischen Becken zu, so treffen wir die weitgehendste Übereinstimmung. MÜHLBERG ((33), S. 307) spricht von einer „wenigstens variablen Schichtenabteilung des braunen Jura der Nordschweiz“. Gemeint ist „variabel“ wohl nur im petrographisch-faunistischen Sinn; denn er gibt selbst ein Schwanken der Mächtigkeit zwischen 4 m und 30 m an. Verkieselte Schalen sind meist vorhanden, ebenso Lagen von runden, verkieselten Kalkknollen, die uns ja schon auf Blatt Kandern begegneten.

Bei der Frage, woher diese Kieselsäure stammt, müssen wir von vornherein die Möglichkeit ausschalten, daß es sich um Infiltration von Seiten der Rheintalspalte handelt. Diese könnte sich nicht gleichmäßig auf ein so ausgedehntes Gebiet, wie vom Unterelsaß bis tief in die Schweiz hinein verteilen und auch nicht nur diese doch verhältnismäßig geringmächtigen Kalke allein betroffen haben. Sodann tritt die Verkieselung der Schalen nicht nur an den äußeren Randpartien der Kalke auf, sie setzt sich vielmehr gleichmäßig nach innen fort. Daß die Silifizierung in einem diagenetischen Prozeß durch Auflösung von Spongiennadeln und folgender Wanderung der Kieselsäure zu suchen wäre, erscheint mir zweifelhaft. Konnte ich doch bei meinem Material keine Spur von

Schwämmen feststellen, welche auch aus der Schweiz nirgends erwähnt werden. Vom Schönberg wie vom Tuniberg liegen mir verschiedene Exemplare der *Terebratula perovalis* vor, deren innerer Hohlraum mit gut ausgebildeten Quarzkristallen erfüllt ist. Ich sage mir, wenn die Verkieselung in der Diagenese ihre Ursache hätte, müßte doch nach der Fäulnis des vergänglichen Stieles durch das immerhin nicht gerade kleine Schnabelloch dieser Schalen der feinkörnige Kalkschlick in das Innere eingedrungen sein und könnte der späteren Ausbildung der Quarzkristalle nicht solchen Spielraum überlassen haben. Auch MANDY ((32), S. 16) findet in der Schweiz bei seinen verkieselten Fossilien Hohlräume, die mit schön ausgebildeten hexagonalen Pyramiden von Quarz ausgefüllt sind. Gerade diese Erscheinung ist für mich ein Hinweis dafür, daß die Schalen entweder offen auf dem Meeresgrund oder gerade bei der Einbettung verkieselt wurden, ehe eine mächtigere Sedimentdecke sie überlagerte. Die Kieselsäure könnte den am Meeresboden wandernden Gelen oder Solen entstammen, die nach den Anschauungen HUMMEL's<sup>1)</sup> bei der Halmyrolyse frei werden. In dem nach diesen Anschauungen sonst an Gelen reichen Meere ist nur an einer Stelle bei Burgheim absolut keine Verkieselung eingetreten. Diese Tatsache würde durch die Feststellungen von DEECKE,<sup>2)</sup> daß bitumenreiche Ablagerungen nicht zur Verkieselung neigen, zwanglos ihre Begründung finden.

STEINMANN bezeichnet die Mergelkalke der oberen Blagdeni-Zone als Subfurcatus-Schichten ((52) und (50)). Er ließ sich dabei von dem Gedanken leiten, daß diese obere Zone den Minwersheimer Schichten im Unterelsaß entsprechen müßte. Dies ist zweifellos für den unteren Teil der Minwersheimer Schichten zutreffend, in dem sich die gleiche Fauna mit denselben Verkieselungserscheinungen wie bei uns in der oberen Blagdeni-Zone breit macht (s. HAUG (23), S. 40, VAN WERWEKE (63), S. 44). HAUG nennt *Ostrea acuminata*, jedoch ausdrücklich „vereinzelt“ aus diesen tieferen Schichten. Es sei dahingestellt, ob diese Beobachtung genau zu nehmen ist; denn spätere Autoren wie VAN WERWEKE und LEIDHOLD erwähnen nichts dergleichen. Vielleicht handelt es sich um die oft sehr ähnliche *Ostrea obscura*, die bei uns in den Mergelkalken eine unbedeutende Rolle spielt. Erst über diesen tieferen Schichten mit verkieselten

<sup>1)</sup> K. HUMMEL, Die Entstehung eisenreicher Gesteine durch Halmyrolyse. Geol. Rundschau, Bd. XIII.

<sup>2)</sup> W. DEECKE, Die Fossilisation. Berlin 1923.

Schalen erscheint *O. acuminata* häufiger, um schließlich geradezu Lumachellenbänke zu bilden. Hand in Hand damit gehen „durch allmähliche Aufnahme von Oolithkörnern die Lumachellen unmerklich in die Facies des Hauptrogensteins über“ (STEINMANN (50), S. 254). STEINMANN fand nun bei Minwersheim unmittelbar unter diesen Lumachellen:

*Cosmoceras Garanti* D'ORB.

und (*Parkinsonia*) *Parkinsoni* Sow.

Dieses war für ihn der Anlaß, den ganzen Schichtkomplex „Subfurcatus-Zone“ zu nennen und später auf den Breisgau zu übertragen. In unserem Untersuchungsgebiet gehen die an sich schon geringmächtigeren Mergelkalke (maximal 3 m gegenüber 10 m im Elsaß, VAN WERWEKE (S. 185)) ziemlich schroff und unvermittelt in die meist mergelige, kalkoolithreiche Basis des Hauptrogensteins über. Erst hier können wir das Auftreten von *Ostrea acuminata* feststellen. Ich komme damit zu dem Ergebnis, daß die Bildung des Hauptrogensteins im Breisgau früher eingetreten sein muß als im Unterelsaß, wo in den oberen Minwersheimer Schichten (HAUG, STEINMANN) oder in den oberen Mergelkalken von Griesbach (VAN WERWEKE) die Mergelkalkfacies unter allmählicher Aufnahme der Oolithkörner länger angehalten hat. Die Subfurcatus-Zone müssen wir also in unserem Gebiet in den unteren Hauptrogenstein verlegen. In der Schweiz ist nach MÜHLBERG ((33), S. 309) die Hauptoolithbildung ebenfalls nicht zeitlich einheitlich, beginnt aber im Westen eher als im Osten. Auch MÜHLBERG legt die Subfurcatus-Zone in den unteren Hauptrogenstein.

Wir sehen also, daß die so augenfällige scharfe Trennung der Facies des Westens von der des Ostens durch das Erscheinen des Hauptrogensteins schon in der Blagdeni-Zone nicht weniger deutlich bestanden hat. Ein einheitlicher, zwar in der Mächtigkeit schwankender, aber sonst gleichbleibender Schichtkomplex breitet sich vom Aargau durch die Nordschweiz, das Rheintal bis ins Unterelsaß aus, fand jedoch nicht einmal hier seinen Abschluß, sondern setzte auch noch in das sonst faciell stark abweichende Gebiet von Lothringen hinüber. VAN WERWEKE ((64), S. 198) sagt von den Mergeln und Mergelkalken von Fentsch (Lothringen), „daß man sich beim Anblick dieser, sowohl was Gestein als auch Versteinerungen betrifft, an den kleinen Bastberg bei Buxweiler versetzt denken könne“ (= Minwersheimer Schichten).

## IV. Teil.

**Fossillisten.**

Die Fossillisten sind **angelegt** worden, um einen Überblick über die Verbreitung der einzelnen Formen zu gestatten und zugleich eine Wiederholung der Fossilnamen im Text nach Möglichkeit zu verhindern. Aufgenommen sind nur die Arten, die ich selbst in sicherer Lagerung gefunden habe, oder solche Stücke aus der Sammlung des geologischen Instituts zu Freiburg, deren Ortsangabe und Gesteinscharakter keinen Zweifel an der Zugehörigkeit zu einer gewissen Zone aufkommen lassen. Fossilien, die von früheren Autoren in bestimmten Schichten beobachtet wurden, haben Zeichen erhalten, wie:

B. = BOEHM

E. = ECK

L. = LENT

SANDB. = SANDRERGER

SARD. = SARDESON

STIERL. = STIERLIN

ST. = STEINMANN

SCH. = SCHNARRENNBERGER

Das zahlreiche im Freiburger Institut lagernde Material habe ich einer Überprüfung unterzogen und nach der neueren paläontologischen Literatur bestimmt. Die verschiedenen Fundpunkte sind, soweit sie nahe beieinander lagen oder der gleichen Scholle angehörten, in der Fossilliste zu Bezirken zusammengefaßt.

## Opalinus-Zone inkl. Torulosus-Zone.

		Röthe	Schön- berg	Schwarze	Blatt Kandern	Lörrach	Wehr
T. <sup>1)</sup>	<i>Lytoceras torulosum</i> ZIET.		+St.	+E.	+B.		
	<i>Harpoceras striatulum</i> SOW.			+E.			
T.	<i>Harpoceras plicatellum</i> BUCKM.		+		+		
	<i>Harpoceras costula</i> REIN.		+		+		
	<i>Lioceras opalinum</i> REIN.	+	+	+	+	+	+
	<i>Lioceras opalinum</i> var. <i>costosum</i> QU.		+	+	+	+	
	<i>Lioceras opalinum</i> var. <i>compactum</i> BUCKM.			+	+	+	+
	<i>Hammatoceras subinsigne</i> OPP.					+	
	<i>Belemnites compressus conicus</i> QU.			+			
	<i>Belemnites unicanaliculatus</i> HARTMANN-BAYLE					+	
	<i>Belemnites Quenstedti</i> OPP. (compressus <i>paxillosus</i> QU)		+				
	<i>Leda rostralis</i> LMCK.	+		+	+		
T.	<i>Leda claviformis</i> SOW.	+		+E.			
T.	<i>Leda Diana</i> D'ORB.			+E.			
T.	<i>Nucula Hammeri</i> DEFR.		+St.		+		
	<i>Nucula Aalensis</i> OPP.			+			
	<i>Posidonia opalina</i> QU. (= <i>P. Suesii</i> OPP.)	+	+	+	+	+	+
	<i>Cucullaea inaequalis</i> GLDF. (= <i>C. liasina</i> OPP.)				+B.		
	<i>Cucullaea liasina</i> ROEM.			+E.			
	<i>Lucina plana</i> ZIET.		+				
T.	<i>Astarte Voltzi</i> GLDF.			+E.			
	<i>Modiola gregaria</i> ZIET.				+SCH.		+?
	<i>Ostrea calceola</i> ZIET.				+SCH.		
	<i>Pecten lens</i> SOW.				+SCH.	+	
	" <i>undenarius</i> QU. (= <i>P. contrarius</i> v. BUCH.)					+	
	<i>Pseudomonotis elegans</i> MÜNST.				+SCH.		
	<i>Monotis inaequalis opalin</i> QU.					+	
	<i>Pleuromya glabra</i> AG.		+		+		
	" <i>unioides</i> ROEM.					+	
	<i>Plicatula</i> cf. <i>spinosa</i> SOW.				+		
	<i>Inoceramus gryphoides</i> SOW.					+	
	<i>Inoceramus dubius</i> SOW. (= <i>Mytilus gryphoides torulosi</i> QU.)		+		+B.		
	<i>Goniomya opalina</i> QU.						+
	<i>Myacites abductus</i> ZIET.						+
T.	<i>Turbo subduplicatus</i> D'ORB.		+St.	+	+SCH.		
	<i>Tornatella torulosi</i> QU.			+E.			
	<i>Pentacrinus Württembergicus</i> OPP. (= <i>P. pentagonalis opalinus</i> QU.)				+SCH.		
	<i>Thecocyathus mactra</i> GLDF.				+SAND- BERGER legit		
	<i>Dentalium elongatum</i> MÜNST.			+E.			
	<i>Asterias</i> sp.			+E.			
	<i>Cidaris</i> sp.			+E.			
	<i>Serpula</i> sp.			+E.			

1) T. = in der Torulosus-Zone allein vorkommend.

**Murchisonae-Zone.**

	Herbolzheim-Kenzingen	Hugstetten-Nimburg	Röthe	Schönberg	Staufen Schwarze	Blatt Kandern	Lörrach
<i>Ludwigia Murchisonae</i> SOW.			++	+		+	+
" <i>Bradfordensis</i> BUCKM.			++	+		+	
" <i>obtusa</i> QU.			++				+
<i>Lioceras acutum</i> QU. (HORN)			++			+	+
" <i>Tolutaria</i> DUM. (HOFFMANN)			+			+	
<i>Nautilus</i> sp.			+				
<i>Belemnites spinatus</i> QU.		+					
<i>breviformis</i> VOLTZ.	+	+	+	+		+	+
cf. <i>infracanaliculatus</i> SCHL.			+				
<i>subgiganteus</i> BRANCO	+	+	+				
<i>Avicula (Pseudomonotis) elegans</i> MÜNST.	+	+ s. h.	+	+ s. h.	+	+ h.	+
<i>Astarte Aalensis</i> OPP.		+	+	+			
<i>Tancredia donaciformis</i> LYC.		++					
<i>Gervilleia acuta</i> SOW.		++					
" <i>Hartmanni</i> MÜNST.		+					
<i>Pholadomya fiducula</i> SOW.			+				
<i>Mactromya mactroides</i> QU.			++				
<i>Lucinopsis trigonalis</i> QU.			+				
<i>Trigonia</i> cf. <i>similis</i> AG.			+				
<i>Lima duplicata</i> SOW.		+					
<i>Pecten pumilus</i> LMCK.	+ s. h.	+ s. h.	+ s. h.	+ s. h.	+ h.	+ s. h.	+ h.
(= <i>P. personatus</i> ZIET.)							
<i>Pecten Lotharingicus</i> BRANCO		+	+				
<i>demissus</i> PHIL.	+ s. h.	+	+				
<i>Nucleolites decollatus</i> QU.			+				
<i>Cancellophycus scoparius</i> THIOLL.			+				

**Concavus-Zone.**

	Herbolzheim-Kenzingen	Hugstetten-Nimburg	Röthe	Schönberg	Tuniberg	Staufen Schwarze	Blatt Kandern	Lörrach-Wollbachtal
<i>Lioceras concavum</i> SOW.			+	+			+	
cf. <i>discites</i> WAAG.							+	
<i>Ludwigia decipiens</i> BUCKM.-HORN.			+					
<i>cornu</i> BUCKM.							+	+
" <i>similis</i> BUCKM.-HORN			+					
<i>Oxynticeras Stauffense</i> OPP.							+	
(= <i>Ox. discus</i> ZIET.)								
<i>Hammatoceras Sieboldi</i> OPP.			+					
<i>Belemnites spinatus</i> QU. (= <i>Bel. elongatus</i> ZIET. non MILL.)		+	+	+	+		+	+
<i>Belemnites breviformis</i> VOLTZ.	+	+	+	+	+		+	+

## Concavus-Zone (Fortsetzung).

	Herbolz- heim Kenzingen	Hugstetten Nimburg	Röthe	Schönberg	Tuniberg	Slaufen Schwärze	Blatt Kandern	Lörrach- Wollbachtal
<i>Belemnites Gingensis</i> OPP. " <i>ellipticus</i> MILL.					+			
<i>Avicula</i> ( <i>Pseudomonotis</i> ) <i>elegans</i> MÜNST.	+h.	+s. h.	+	+s. h.	+	+	+s. h.	+
<i>Avicula Münsteri</i> BR.		+	+	+				
<i>Gryphaea calceola</i> QU. " <i>sublobata</i> DESH.	+h.	+h.	+s. h.	+s. h.	+	+		
<i>Ostrea calceola</i> ZIET. " <i>Marshi</i> SOW. " <i>explanata</i> GLDF. (= <i>O. eduliformis</i> SCHL.)		+	+h.	+	+			+
<i>Posidonia opalina</i> QU. (= <i>P. Suessi</i> OPP.)			+		+			+
<i>Lima alticosta</i> DEV. " <i>Schimper</i> BRANCO " <i>duplicata</i> SOW. " <i>semicircularis</i> MÜNST.					+			+
<i>Pecten denissus</i> PHILL. " <i>pumilus</i> LMCCK. (= <i>P. personatus</i> ZIET.)	+h. +s. h.	+h. +h.	+h. +h.	+h. +s. h.	+h. +h.	+h. +h.	+h. +s. h.	+h. +s. h.
<i>Pecten lens</i> SOW. " <i>Gingensis</i> QU. " <i>ambiguus</i> MÜNST.			+	+	+	+	+	+
<i>Gervilleia Hartmanni</i> GLDF. <i>Inoceramus polyplocus</i> ROEM. <i>Cucullaea cancellata</i> PHILL. <i>Pleuromya tenuistriata</i> GLDF. " <i>unioides</i> ROEM.		+	+	+	+	+	+	+
<i>Homomya crassiuscula</i> MOR. u. LYC.							+	
<i>Goniomya var scripta</i> QU. <i>Pholadomya reticulata</i> AG. <i>Gresslya latior</i> AG. <i>Trigonia costata</i> SOW. " <i>formosa</i> LYC.		+	+	+	+			+
<i>Astarte excavata</i> SOW. <i>Modiola</i> cf. <i>scalata</i> WAAG. <i>Rhynchonella oligocantha</i> BRANCO " <i>Gingensis</i> WAAG. " cf. <i>angulata</i> SOW.	+		+		+s. h.	+h.	+	+
<i>Terebratula infraoolithica</i> DESL. <i>Thecocyathus</i> cf. <i>macra</i> GLDF. <i>Thecosmilia gregaria</i> MOR. u. LYC.			+		+			
<i>Serpula gordialis</i> GLDF.		+			+h.			
Fossiles Holz.	+	+	+		+			

## Sowerbyi- und Sauzei-Zone (Blaukalke).

	Ken- zingen	Röthe	Tuni- berg	Schön- berg	Staufen Schwärze	Blatt Kandern	Lörrach
Bl.K. <i>Sphaeroceras Sauzei</i> D'ORB. (= <i>Sph. contractum</i> SOW.)						+	!
Bl.K. <i>Sphaeroceras polyschides</i> W AAG.			+			+	
polymerus W AAG.						+	
Bl.K. " <i>Brocchii</i> SOW.			+				
Bl.K. <i>Harpoceras</i> ( <i>Poecilomor- phus</i> ) <i>cycloides</i> D'ORB.			+				
Bl.K. <i>Harpoceras pingue</i> ROEM. (= <i>H. deltafalcatum</i> QU. (pars))	+		+				
Bl.K. <i>Sonninia alsatica</i> HAUG			+				
Bl.K. cf. <i>patella</i> W AAG.			+				
So. <i>Sowerbyi</i> MILL.		+					
? " <i>alternata</i> BUCKM.						+	
? <i>Oppelia</i> cf. <i>subradiata</i> SOW.						+	
						Lese- stück	
Bl.K. <i>Stephanoceras Bayleanum</i> OPP.						+	
Bl.K. <i>Nautilus lineatus</i> SCHL.	+ ?		+				
x <i>Belemnites Gingensis</i> OPP.	+		+			+	
Bl.K. <i>giganteus</i> SCHL.	+		+		+		
					SANDB.		
Bl.K. <i>Trautscholdi</i> OPP.			+				
x <i>breviformis</i> VOLTZ.			+			+	+
x <i>ellipticus</i> MILL.	+		+			+	+
Bl.K. <i>subgiganteus</i> BRANCO	+		+				
x <i>Pecten demissus</i> PHILL.	+ s. h.	+ s. h.	+ s. h.	+ s. h.	+ s. h.	+ s. h.	+ s. h.
Bl.K. <i>cinctus</i> SOW.			+				
? <i>oblongus</i> W AAG.						+	
x ( <i>Amussium</i> ) <i>pumi- lus</i> LMCK. (= <i>P.</i> <i>personatus</i> ZIET.)	+	+	+	+	+	+	+
Bl.K. ( <i>Chlamys</i> ) <i>Deval- quei</i> OPP.			+	+			
x ( <i>Chlamys</i> ) <i>ambi- guus</i> MÜNST.	+		+		+	+	
Bl.K. " <i>lens</i> SOW.	+ h.		+			+	
Bl.K. <i>Avicula</i> ( <i>Oxytoma</i> ) <i>Hersilia</i> D'ORB.			+	+	+ h.	+ h.	+
Bl.K. <i>Münsteri</i> BR.	+		+	+		+	
x ( <i>Pseudomonotis</i> ) <i>elegans</i> MÜNST.	+		+	+ h.	+	+	+
Bl.K. ( <i>Pseudomonotis</i> ) <i>echinata</i> SMITH	+		+ h.				

Zeichen: So. = in Sowerbyi-Zone vorkommend

Bl.K. = in Sauzei-Zone

x = in beiden Zonen

## Sowerbyi- und Sauzei-Zone (Blaukalke). (Fortsetzung.)

	Ken- zingen	Röthe	Tuni- berg	Schön- berg	Staufen Schwärze	Blatt Kandern	Lörrach
Bl.K. <i>Ostrea Marshi</i> Sow. (= <i>O. cristagalli</i> SCHL.)	+		+	+		+	
x <i>Ostrea eduliformis</i> SCHL. (= <i>O. explanata</i> GLDF.)	+ s. h.		+ s. h.	+	+	+	
Bl.K. <i>Ostrea</i> cf. <i>crenata</i> GLDF.			+				
Bl.K. <i>subirregularis</i> BRANCO			+				
Bl.K. ( <i>Alectryonia</i> ) <i>Ar-sellus</i> MER.						+	
So. <i>Gryphaea sublobata</i> DESH.	+					+	
Bl.K. <i>Modiola gigantea</i> QU.	+		+			+	
Bl.K. <i>scalata</i> WAAG.	+		+			+	
Bl.K. <i>cuneata</i> SOW. (= <i>M. modiolata</i> QU.)						+	
So. <i>Modiola Sowerbyana</i> d'ORB. (= <i>M. plicata</i> SOW.)	+					+	
Bl.K. <i>Pholadomya Murchisoni</i> SOW.						+	
<i>Wittlingeri</i> WAAG.		+ h. u.	+?				
( <i>Ph. Murchisoni</i> determ. REGINECK)		Hugst.					
So. <i>Pholadomya reticulata</i> AG.			+				
Bl.K. <i>fidicula</i> SOW.						+	
? <i>deltoides</i> SOW. ( <i>Ph. Murchisoni</i> determ. REGINECK)							
Bl.K. <i>Myacites (Homomya) cal-ceiformis</i> LYC.						+	
x <i>Pleuromya tenuistriata</i> GLDF.	+ s. h.	+	+		+	+	+
Bl.K. <i>elongata</i> GLDF.	+		+			+	
" <i>Alduini</i> AG.					+	+	
Bl.K. <i>Goniomya proboscidea</i> AG.					+	+	
Bl.K. <i>Gresslya gregaria</i> ZIEF.	+ h.		+			+	
Bl.K. " <i>abducta</i> PHILL.	+		+			+	
Bl.K. " <i>latirostris</i> AG.	+					+	
Bl.K. <i>Lucina zonaria</i> QU.			+			+	
Bl.K. cf. <i>Gingensis</i> WAAG.						+	
Bl.K. <i>Lima duplicata</i> SOW.	+	+	+	+		+	
x " <i>Schimper</i> BRANCO	+		+		+	+	
Bl.K. <i>semicircularis</i> MÜNST.					+	+	
Bl.K. <i>pseudovalis</i> WAAG.				+		+	
? " <i>tenuistriata</i> MÜNST.						+	
x " <i>proboscidea</i> SOW. (= <i>Ctenostreon pectiniforme</i> SCHL.)	+		+			+	
Bl.K. <i>Isocardia (Cercomya) aalen-sis</i> QU.	+		+			+	
Bl.K. <i>Cypricardia franconica</i> WAAG.				+		+	
? <i>Astarte elegans</i> SOW.						+	
Bl.K. <i>Gervilleia sub tortuosa</i> OPP.						+	
Bl.K. <i>Cucullaea oblonga</i> SOW.						+	

**Sowerby- und Sauzei-Zone (Blaukalke). (Fortsetzung.)**

	Ken- zingen	Röthe	Tuni- berg	Schön- berg	Stauten Schwärze	Blatt Kandern	Lörrach
Bl.K. <i>Trigonia signata</i> AG.						+	
? <i>costata</i> SOW.			+				
Bl.K. <i>Moutieriensis</i>						+	
LYC.							
<i>Opis similis</i> PHILL.						+	
Bl.K. <i>Trichites</i> sp.						+	
So. <i>Inoceramus Roehli</i> BRANCO			+				
Bl.K. <i>Lithophaga pygmaea</i> QU.			+				
Bl.K. <i>Rhynchonella Crossi</i>	+ s. h.		SARD. +h.		+h.	+ s. h.	+h.
WALKER							
So. cf. <i>angulata</i>		+	+				
SOW.							
S. „ <i>parvula</i> DESL.			+				+
Bl.K. <i>Terebratula dorsoplana</i>			+				
WAA.G.			SARD.				
Bl.K. „ <i>perovalis</i> SOW.						+	
? <i>Pleurotomaria</i> cf. <i>Gingen</i>			+	+			
sis QU.							
Bl.K. <i>Turbo (Amberleya) ornatus</i>						+	
SOW.							
Bl.K. <i>Turbo (Amberleya) Orbig-</i>	+					+	
<i>nyanus</i> HUDL.							
Bl.K. <i>Pentacrinus cristagalli</i> QU.						+	
Bl.K. <i>Rhabdocidaris horrida</i> MER.	+ s. h.		+ s. h.		+ s. h.	+ s. h.	+ s. h.
Bl.K. <i>Serpula tetragona</i> SOW.	+		+			+	
Bl.K. „ <i>gordialis</i> GLDF.	+		+		+	+	
Bl.K. „ <i>socialis</i> GLDF.	+		+	+	+	+	+
Bl.K. <i>Pustulopora Quenstedti</i>			+		+	+	
WAA.G.							
Bl.K. <i>Neuropora foliacea</i> WAA.G.			+		+		
Bl.K. <i>Berenicea</i> cf. <i>striata</i> REUSS			Sard.				
? „ <i>orbiculata</i> GLDF.			+				
Bl.K. <i>Defrancia infraoolitica</i>			+				
WAA.G.							
So. <i>Lymnorea mammillaris</i>			+		+		
LMX.			Sard.				
So. <i>Eryma aspera</i> OPP.			+				
(= <i>Glyphaea Bedelta</i> QU.							
(pars)).							
So. <i>Cancellophycus scoparius</i>	+		+	+		+	+
THIOLL.							

## Humphriesi - Zone.

	Tuni- berg	Schön- berg	Staufen Schwärze	Blatt Kandern	Lörrach
<i>Stephanoceras Humphriesi</i> SOW.	+	+	+	+	+h.
var. <i>umbilicum</i> QU.	+				+
<i>Humphriesi</i> var. <i>cornatum</i> QU.			+	+	+
<i>Humphriesi</i> var. <i>pyritosum</i> QU.				+	
<i>Humphriesi</i> var. <i>crassicostum</i> QU.				+	
<i>linguiferum</i> D'ORB.				+	
var. <i>macer</i> QU.					+
<i>Braikenridgi</i> SOW.				+	+
<i>Freycineti</i> BAYLE				+	
<i>Harpoceras deltalacatum</i> QU.			+	+	+h.
" <i>pingue</i> ROEM.			+	+	+
<i>Sphaeroceras Gervillei</i> SOW.				+	+h.
" <i>Brongniarti</i> SOW.				+SCH.	
<i>Oppelia subradiata</i> SOW.				+SCH.	
<i>Nautilus lineatus</i> SOW.			+	+SCH.	
<i>Belemnites Württembergicus</i> OPP.	+			+h.	+
(= <i>B. fusiformis</i> QU.)					
<i>canaliculatus</i> SCHL.	+		+	+	+
<i>giganteus</i> SCHL.	+h.		+h.	+	+h.
<i>quinguesulcatus</i> BLAINV.	+				
<i>breviformis</i> VOLTZ.	+			+SCH.	
" <i>Gingensis</i> OPP.				+SCH.	
<i>Ostrea explanata</i> GLDF. (= <i>O. eduliformis</i> SCHL.)	+h.	+	+	+	+
<i>Ostrea Marshi</i> SOW. (= <i>O. cristagalli</i> SCHL., <i>O. flabelloides</i> LMCK.)	+h.	+	+	+h.	+h.
<i>Ostrea obscura</i> SOW.	+ s. h.	+	+ s. h.	+ s. h.	+
<i>Gryphaea</i> cf. <i>sublobata</i> DESH.	+ SARD.				
<i>Lima duplicata</i> SOW.	+		+		+
<i>Schimper</i> BRANCO	+h.			+h.	+
<i>alticosta</i> CHAP. u. DEWAL.				+	
<i>semicircularis</i> MÜNST.				+	+
<i>gibbosa</i> SOW.	+			+	
<i>proboscidea</i> SOW. (= <i>Ctenostreon pectiniforme</i> SCHL.)	+ s. h.	+	+ s. h.	+h.	+h.
<i>Pecten demissus</i> PHILL.	+	+	+	+	+
cf. <i>Genis</i> D'ORB.				+	
<i>ambiguus</i> MÜNST.	+ SARD.			+	
<i>lens</i> SOW.	+		+	+	
<i>aratus</i> WAAG.				+	
" <i>spatulatus</i> ROEM.	+		+	+	
<i>Gresslya gregaria</i> ZIET.	+		+	+h.	+h.
<i>latirostris</i> AG.	+h.		+	+h.	+h.
" <i>abducta</i> PHILL.	+h.			+h.	+h.
" cf. <i>cordiformis</i> AG.				+	+
<i>Pleuromya jurassi</i> AL. BROGN.	+		+h.	+h.	+h.
" <i>elongata</i> GLDF.	+			+	+
" <i>tenuistriata</i> GLDF.	+ SARD.		+	+	+
<i>Pholadomya Murchisoni</i> SOW.	+		+LENT.	+	+
" <i>Leuthardi</i> GREPPIN				+	+
" <i>fidicula</i> SOW.				+	+

## Humphriesi-Zone (Fortsetzung).

	Tuni- berg	Schön- berg	Staufen Schwärze	Blatt Kandern	Lörrach
<i>Pholodomya ovulum</i> AG.				+	+
<i>acuticostata</i> SOW.			+	+	+
<i>Homomya gibbosa</i> SOW.			+	+	+
<i>Trigonia costata</i> SOW.	+h.	+	+h.	+	+h.
<i>Trigonia signata</i> AG.			+	+	
<i>Moutieriensis</i> LYC.			+	+	
<i>Modiola gigantea</i> QU.	+SARD.		+	+	
<i>cuneata</i> SOW.			+	+h.	+h.
<i>Avicula Münsteri</i> BR.	+		+	+	+h.
<i>Hinnites abjectus</i> PHILL. (= <i>Spondylus</i> <i>tuberculosus</i> GLDF.)			+	+	+
<i>Cypricardia inflata</i> GREPPIN			+	+	+
<i>Perna isognomoides</i> STAHL (= <i>P. ru-</i> <i>gosa</i> GLDF. = <i>P. mytiloides</i> ZIET.)	+?			+	
<i>Trichites</i> sp.	+		+	+	+
<i>Cucullaea oblonga</i> SOW.				+	
<i>Opis similis</i> PHILL.				+	
<i>Quenstedtia</i> sp.				+	+
<i>Rhynchonella quadriplicata</i> ZIET.	+h.		+	+h.	+h.
<i>obsoleta</i> SOW.	+			+	+
<i>Pallas</i> CHAP. et DEWAL.	+			+	+
<i>subtetraedra</i> DAV.				+	
<i>concinna</i> SOW.				+	
<i>spinosa</i> SCHL.			+LENT.	+	+
cf. <i>distracta</i> WAAG.			+LENT.		
<i>Terebratula perovalis</i> SOW.	+		+	+h.	+h.
<i>omalogastyr</i> ZIET.				+	+
<i>intermedia</i> SOW.			+	+h.	+h.
<i>retrocarinata</i> ROTHPLETZ				+	+
<i>Württembergica</i> OPP. (= <i>T. bullata</i> ZIET.)			+	+	+
<i>sphaeroidalis</i> SOW.				+	+
cf. <i>Phillipsi</i> MORRIS				+	+
<i>maxillata</i> SOW.			+LENT.		
<i>Waldheimia Waltoni</i> DAV. (= <i>T. emar-</i> <i>ginata</i> QU. non SOW.)				+	
<i>carinata</i> LMCK.			+		
<i>Galeropygus caudatus</i> WRIGHT.	+SARD.				
<i>Holectypus hemisphaericus</i> AG.					+
<i>Echinobrissus clunicularis</i> LEHWYD.			+	+	
<i>Turbo (Amberleya) ornatus</i> SOW.	+		+	+	+
<i>Acrosalenia Wiltanii</i> WRIGHT	+				
<i>Trochus biarmatus</i> MÜNST. (= <i>T. moni-</i> <i>litectus</i> QU. non PHILL.)	+		+		+
<i>Turbo (Amberleya) Orbignyanus</i> HUDL.			+	+	
<i>Cerithium vetustum majus</i> HUDL.	+				
<i>Pleurotomaria</i> cf. <i>Palaeon</i> D'ORB.				+	+
<i>Pleurotomaria granulata</i> SOW.	+SARD.		+	+	+
<i>Alaria Phillipsi</i> MORR. a. LYC.				+	
<i>Tornatella Cossmanni</i> GREPPIN				+	
<i>Serpula gordialis</i> GLDF.	+		+	+	+
<i>socialis</i> GLDF.			+	+	+
<i>conformis</i> GLDF.			+	+	+
<i>Pentacrinus cristagalli</i> QU.			+	+	
<i>Rhabdocidaris horrida</i> MER.	+ s. h.	+	+ s. h.	+ s. h.	
<i>Berenicea (Cellepora) orbiculata</i> GLDF.				+	

## Blagdeni-Zone.

	Lahr	Tun- berg	Schön- berg	Staufen Schwärze	Blatt Kandern	Lörrach
<i>Stephanoceras Blagdeni</i> Sow.	+	+	+	+	+	+
<i>Belemnites ellipticus</i> MILL.	+					
u. B. <i>giganteus</i> SCHL.	+	+			+	
		SARD.				
<i>Württembergicus</i> OPP. (= <i>B. fusiformis</i> QU.)	+	+				
o. B. <i>Cypricardia nuculiformis</i> ROEM.		+ s. h.	+ s. h.	+ h.	+ h.	+
<i>Leda lacryma</i> Sow.						
<i>Modiola cuneata</i> Sow.		+ h.	+ s. h.	+ h.	+ h.	+ h.
u. B. " cf. <i>Lonsdalei</i> MORR. u. LYC.					+ SCH.	
o. B. <i>Opis similis</i> PHILL.			+			+
o. B. <i>Pecten demissus</i> PHILL.		+				
	+					
	+					
u. B. " cf. <i>Rypheus</i> D'ORB.					+ SCH.	
			+			
u. B. <i>Trigonia costata</i> Sow.		+				
o. B. " <i>signata</i> AG.			+			
o. B. <i>Pinna Buchi</i> KO. u. DUNK.		+	+		+ SCH.	
o. B. " <i>cuneata</i> Sow.		+ h.	+ s. h.	+	+ h.	+ s. h.
o. B. <i>Avicula Münsteri</i> BR.	+	+ s. h.	+ s. h.	+ s. h.	+ s. h.	+ s. h.
	+					
o. B. <i>Pholadomya Murchisoni</i> Sow.		+				
		SARD.				
<i>Lima (Ctenostreon) proboscidea</i> Sow. (= <i>Ct. pectiniformis</i> SCHL.)	+	+		+		
u. B. <i>Ostrea eduliformis</i> SCHL.	+	+			+	
o. B. " <i>obscura</i> Sow.			+	+		
o. B. " <i>Marshi</i> Sow.			+			
	+?					
u. B. " <i>acuminata</i> Sow.						
u. B. <i>Cucullaea oblonga</i> Sow.		+				
<i>Trichites</i> cf. <i>nodosus</i> LYC.	+					
<i>Terebratulula perovalis</i> Sow.	+	+ s. h.	+ s. h.	+ s. h.	+ s. h.	+ h.
		+	+	+	+	
" <i>globata</i> Sow.					+	
u. B. <i>Rhynchonella quadriplicata</i> ZIET.		+				
u. B. " cf. <i>acuticosta</i> ZIET.		+				
u. B. " <i>distracta</i> WAAG.		+				
		SARD.				
<i>Serpula conformis</i> GLDF.	+					
" <i>tricarinata</i> GLDF.	+					
<i>Stomatopora dichotoma</i> LMCK.	+					
<i>Rhabdocidaris horrida</i> MER.				+	+	
				LENT.		
<i>Pentacrinus Nicoleti</i> DES.					+ SCH.	
" <i>cristagalli</i> QU.				+		

Zeichen:

B. = untere Blagdeni-Zone.

o. B. = obere Blagdeni-Zone.

## Literaturverzeichnis.

- 1) BENECKE, E. W., Beitrag zur Kenntnis des Jura in Deutsch-Lothringen. Abh. z. geol. Spezialk. v. Elsaß-Lothringen. N. F. 1. Straßb. 1898.
- 2) —, Überblick über die paläontolog. Gliederung der Eisenerzformation in Deutsch-Lothringen und Luxemburg. Mitteil. d. geol. Landesanstalt v. Elsaß-Lothringen Bd. V, Heft 3. Straßb. 1901.
- 3) —, Die Versteinerungen der Eisenerzformation v. Deutsch-Lothringen und Luxemburg. Abh. z. geol. Spezialkarte v. Elsaß-Lothringen 1905. N. F. VI.
- 4) BÖHM, G., Mitteil. aus dem Aufnahmegebiet d. Blatt Kandern. Mitteil. bad. geol. Landesanstalt Bd. 3, 1894, S. 667.
- 5) BRANCO, W., Der untere Dogger Deutsch-Lothringens. Abh. z. geol. Spezialk. v. Elsaß-Lothr. Bd. II. Straßburg 1879.
- 6) BRÄNDLIN, E., Geologie d. nördl. Aargauer Tafeljura. Verhandl. d. naturf. Ges. z. Basel Bd. XXII, 1911, S. 57.
- 7) BRAUN, L., Geol. Beschreibung v. Bl. Frick. Verhandl. d. naturf. Ges. z. Basel Bd. XXXI, 1920, S. 189.
- 8) BUXTORF, A., Beitrag z. Kenntnis d. Sedimente im Basler Tafeljura. Bern 1901.
- 9) —, Bemerkungen über das Doggervorkommen im unteren Wehratal. Manusk. 1907.
- 10) DEECKE, W., Geologie v. Baden Bd. I. Berlin 1916.
- 11) DEFNER, C. u. FRAASS, Die Juraversenkung bei Langenbrücken. N. J. f. M. 1859.
- 12) DELBOS u. KÖCHLIN-SCHLUMBERGER, Description géologique et minéralogique du Dépt. du Haut-Rhin 1866.
- 13) DORN, C., Zur Stratigraphie d. mittl. u. oberen Doggers i. d. Umgeb. v. Ebermannstadt. Sitzungsbericht d. physikalisch-medizinischen Sozietät in Erlangen Bd. 52—53, 1920—21.
- 14) ECK, H., Geognostische Karte v. Lahr m. Profil u. Erläut. Lahr 1884.
- 15) —, Beobachtg. in der Gegend v. Badenweiler. N. J. f. Min. etc. 1887 Bd. II, S. 72.
- 16) ENGEL, TH., Geognost. Wegweiser durch Württemberg. Stuttgart 1908.
- 17) FISCHER, H., Zur Stratigr. d. Doggers b. Gosheim. Jahresber. u. Mitteil. d. oberrh. geol. Vereins Bd. XIII, 1924.
- 18) FROMHERZ, K., Geognost. Beschreibung des Schönberg bei Freiburg. Freiburg 1837.
- 19) —, Die Juraformation des Breisgau. Karlsruhe 1838.

233] DER UNTERE UND MITTLERE DOGGER AM WESTL. SCHWARZWALDRAND. 85

- 20) FROMHERZ, K., Der Jura im Breisgau. Leonhard's Beiträge, Stuttgart 1853.
- 21) GREPPIN, E., Der Dogger der Umgebung v. Basel. Bericht über die 25. Versammlung d. oberrh. geol. Vereins z. Basel 1892.
- 22) —, Description des fossiles du Bajocien supérieur des environs de Bâle. Abhandl. d. Schweiz. Paläont. Ges. Bd. 25—27, 1898—1900.
- 23) HAUG, E., Mitteil. über d. Juraablagerungen im nördl. Unterelsafs. Mitteil. d. Commiss. f. d. geol. Landesunt. v. Els.-Lothr. Bd. I, 1888.
- 24) —, Note préliminaire sur des dépôts jurassiques du nord de l'Alsace. Bull. Soc. géol. d. France Bd. XIV, S. 47, 1886.
- 25) HOFFMANN, G., Stratigraphie und Ammonitenfauna d. unteren Doggers in Sehnde bei Hannover. Stuttgart 1913.
- 26) HORN, E., Die Harpoceraten der Murchisonae-Schichten d. Donau-Rheinzuges. Mitteil. bad. geol. Landesanstalt Bd. VI, S. 249—324, 1912.
- 27) KLÄHN, H., Die Geologie der Umgebung von Colmar. Colmar 1914.
- 28) KLÜPFEL, W., Über den Lothringer Jura. Dissert. Straßburg 1918.
- 29) LEIDHOLD, CL., Notiz über d. Jura u. Tertiärablag. bei Rosheim im Unt.-Elsafs. Centralblatt 1915, S. 131.
- 30) LENT, C., Der westl. Schwarzwaldrand zwischen Staufen u. Badenweiler. Mitteil. bad. geol. Landesanst. Bd. II, 1893, S. 645.
- 31) LEPSIUS, R., Beiträge z. Kenntnis d. Juraformation im Unt.-Elsafs. Leipzig 1875.
- 32) MANDY, J., Geolog. Untersuch. in der Umgeb. des Hauensteintunnels. Diss. Freiburg i. Br. 1907.
- 33) MÜHLBERG, M., Vorläufige Mitteil. über d. Stratigraphie d. br. Jura im nordschweizer Juragebirge. Ecl. geolog. Helvetiae Vol. VI, 1900.
- 34) NEUMANN, R., Eine Juraversenkung im unteren Wehratal. Centralblatt d. Neuen Jahrb. 1906, S. 40.
- 35) OPEL, A., Die Juraformation Englands, Frankreichs und des südwestl. Deutschlands. Stuttgart 1856—58.
- 36) PFAFF, FR., Untersuchung über d. geol. Verhältn. zwischen Kandern u. Lörrach i. bad. Oberland. Berichte d. naturf. Ges. zu Freiburg Bd. VII, 1893, S. 117.
- 37) PLATZ, PH., Geognost. Beschr. des unteren Breisgau v. Hochburg bis Lahr. Karlsruhe 1858.
- 38) —, Beiträge z. Statistik d. inneren Verwalt. d. Großherzogt. Baden Heft 25. Karlsruhe 1867 (geol. Beschr. der Umgeb. v. Lahr u. Offenburg).
- 39) QUENSTEDT, Der Jura. Tübingen 1858.
- 40) RIEBER, Braunjura d. Balingen Bezirkes. Diss. Tübingen 1922.
- 41) SANDBERGER, F., Geol. Beschreibung d. Umgeb. v. Badenweiler. Beitr. z. Statist. d. inneren Verw. d. Großherzogt. Baden Heft 7, 1858.
- 42) —, Beitrag z. Kenntnis d. jurass. Schichten d. bad. Oberlandes. N. J. f. Min. etc. 1857, S. 129.
- 43) SARDESON, J., Die Gliederung d. Dogger am Tuniberg. Mitt. bad. geol. Landesanstalt Bd. III, 1895, S. 107.
- 44) SCHALCH, F., Die geol. Verhältnisse d. Bahnstrecke Weizen-Immendingen mit bes. Berücks. d. zwischen Fützen und Zollhaus entst. Braunjura-Aufschlüsse. Mitteil. bad. geol. Landesanstalt 1893 Bd. II, S. 137.

- 45) SCHALCH, F., Der braune Jura d. Donau-Rheinzuges nach seiner Gliederung u. Fossilführung. Mitt. bad. geol. Landesanstalt Bd. III, 1895, S. 527.
- 46) —, Erläuterungen zu Blatt Blumberg, 1908,  
Geisingen, 1909,  
" " " Wiechs-Schaffhausen, 1916  
(Geolog. Spezialk. d. Großherzogtum Baden).
- 47) SCHILL, J., Geol. Beschreibung d. Bäder Glottertal u. Suggental. Beitr. z. Statistik d. inneren Verwaltung d. Großherzogt. Baden Heft 12, 1862.
- 48) SCHLIPPE, O., Die Fauna des Bathonien der oberrh. Tieflandes. Abh. z. geol. Spezialk. v. Els.-Lothr. 1888 Bd. IV, Heft 4.
- 49) SCHNARRENBERGER, K., Erläuterungen zu Blatt Kandern, 1915.
- 50) STEINMANN, G., Zur Kenntnis d. Vesullians im südwestl. Deutschland. N. J. f. Min. etc. 1880, S. 251, Bd. II.
- 51) — u. GRAEFF, F., Geolog. Führer d. Umgeb. v. Freiburg. Freiburg i. Br. 1890.
- 52) STEINMANN, G., Erläuterungen zu Blatt Hartheim u. Ehrenstetten, 1897.
- 53) —, Über neue Aufschlüsse im Jura am Schönberg. Mitteil. bad. geol. Landesanstalt Bd. III, Heft 4, 1898, S. 653.
- 54) STIERLIN, K., Geolog. Unters. im Gebiet d. Emmendinger Vorberge. Mitteil. bad. geol. Landesanstalt Bd. VI, 1912, S. 635.
- 55) STRÜBIN, K., Beitr. z. Kenntnis d. Stratigraphie d. Basler Tafeljura. Diss. Verh. d. naturf. Ges. z. Basel 1902 Bd. XIII, S. 391.
- 56) —, Ein Aufschluss d. Sowerbyi-Schichten im Basler Tafeljura. Ecl. geol. Helvetiae Vol. 6, Nr. 4, 1900.
- 57) —, Ein Aufschluss d. Opalinus-Murchisonae-Schichten im Basler Tafeljura. Centralblatt des Neuen Jahrb. etc. 1901.
- 58) —, Lioceras concavum im nordschweiz. Jura. Centralblatt des Neuen Jahrb. etc. 1901 Nr. 19.
- 59) TOBLER, A., Der Jura im Südosten d. oberrh. Tiefebene. Verhandl. d. naturf. Ges. z. Basel Bd. XI, 1897.
- 60) —, Tabellarische Zusammenstellung d. Schichtenfolge i. d. Umgeb. v. Basel. Basel 1905.
- 61) WAAGEN, W., Der Jura in Franken, Schwaben u. d. Schweiz. München 1864.
- 62) —, Über die Zone d. Ammonites Sowerbyi. München 1867.
- 63) VAN WERVEKE, L., Erläuterungen zu Blatt Buxweiler. Straßburg 1904.
- 64) —, Gliederung des reichsländischen Lias u. Doggers nebst geolog. Ausflügen in dem lothringisch-luxemburgischen Jura. Straßburg 1907.
- 65) WILSER, J. L., Die Rheintallexur nordöstl. v. Basel. Mitteil. bad. geol. Landesanstalt 1914 Bd. VII, S. 483.

Die paläontologische Literatur zur Bestimmung der Fossilien ist in diesem Verzeichnis nicht aufgeführt.